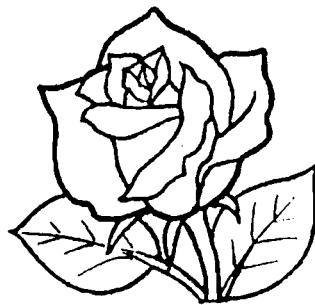
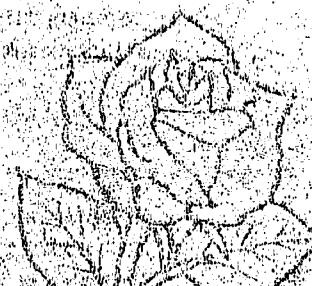


## **花木類・景觀形成作物**



# こでまり

*Spiraea cantoniensis* Lour. バラ科



促成法	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	摘要
株巻上げによる促成	株巻上げ ○ 落葉処理			■■■■■				入室と出荷期の幅広い
				(夜間15~18℃)	後株○切後の株を畑に出す			
据置き株のまま促成①		落葉処理◆◆◆		■■■■			◇	ビニール被覆時期が限定される。
				(夜間15~18℃を保つ)				開花期は被覆時期より後の保温の影響が大きい
据置き株のまま促成②		落葉処理 ◆◆◆◆		■■■■			◇	
				(夜間7℃を保つ)				
据置き株のまま無加温促成		落葉処理 ◆◆◆		■■■■			◇	
自然咲き					■■■■■			出荷期が限定される
						寒冷紗被覆で約7日出荷早まる		

凡例: ○仮植 □入室 ◆ビニール被覆 ◇ビニール除去 ■■収穫

図 こでまりの作型

## 1. 栽培上の特性

### (1) 特徴ととり入れ方

バラ科、シモツケ属、中国原産。草丈1~2mの落葉低木で4月から5月にかけて白い小さな花が集まって球状に連なって咲く。

気象に対する適応性は広く、さし木や株分けで繁殖できるので、寒冷地から暖地まで庭木として栽培されている。

枝物としては花物、葉物、紅葉物として用途は広いが、水揚げが悪く、また花芽の発達が緩慢なため切枝の促成は行なわない。

促成は株を掘り上げて根付きのままおこなうか、栽培している場合は場にビニールを被覆して促成する。促成は早生系品種を用いるが、早生系は立枯性病害に弱いので、防除が必要でコデマリは他の枝物にくらべて集約的な種類といえる。

### (2) 生理・生態

#### 1) 気候・土壤

気候や土壤に対する適応性が広いので、どこでも栽培できるが、日が当たって、排水のよい砂壌土や、耕土の深い肥よく地が適地で、排水の悪い土壌は立枯性病害が発生しやすいので注意する。

#### 2) 花芽分化

コデマリの花芽は、新しようの各葉えきより短い側枝を伸ばし、この頂端に散房状に分化する。

花芽の分化過程について、群馬園試の調査をみると10月中旬に分化をはじめ、雌ずいの形成が終るのは3月末になっている。花芽分化については小杉氏の調査によると(昭26年、東京)生長点が肥大して分化をはじめるのは、9月28日で、10月8日花房分化期、11月9日にがく片形成期になったが、そのまま発育がとまり、2月7日によく花弁が形成され、3月28日雌ずい形成期、4月17日胚珠、花粉が形成され5月7日に開花している。このようにコデマリの花芽の発育は緩慢で長い期間を要するのが特徴である。なお、がく片形成期のあと次の段階へ進ませるには0~5℃で4週間ほど低温処理するとよく、自然では約4ヶ月かかって花粉形成期に達するが、5℃以上で加温すると約10日で花粉形成期に達する。従って、12月下旬から夜温20℃で加温すると2月に開花できる。

## 2. 作型と品種

### (1) 作型

#### 1) 株巻上げによる促成

12月下旬から1月下旬にほ場へビニールハウスを建て加温すると2月中旬ごろから出荷できる。ハウスは内張りカーテンを2重に張り保温性をよくする。

温度は花芽しつぼみが見え始めるころまで夜温20

℃、日中は30℃くらいまで上げる。シリジンは1日3～4回行なう。発芽後は夜温を15～18℃、日中25～30℃前後とし、1日1～2回株元灌水に切り替える。出荷7～10日前までは夜温5～8℃、日中20～25℃とし、出荷2～3日前まで株元へ2～3日に1回灌水する。保湿開始から開花までの日数はおよそ10日である。

#### 2) 据置き株の無加温促成

2月上旬に被覆すると3月中旬ごろから出荷できる。保湿を開始したら夜温は5～7℃以下にしないように注意し、寒い日は保湿マット等をかける日中は30℃まで上げる。シリジンは1日2回程度で株元へもかける。つぼみが見え始めたら日中の温度は25～30℃で換気し、あまりむらさないようにする。シリジンは行わず株元へ3日に1回程度灌水する。

出荷の7～10日前より日中の温度は20～25℃に下げ、灌水を出荷5日前頃になら打ち切る。

3) 季咲露地 自然開花期である4月から5月に、露地で咲いている花を切り枝して出荷する。

4) 新葉露地 葉物として、裸葉を出荷する場合は開花後新しょうが伸張した頃で、6月から7月に出荷する。

5) 紅葉露地 紅葉物としては10月から11月に出荷する。自然のままの紅葉は、下葉が黄変して落葉するので、人工的な処理をして紅葉させるのが良い。処理の方法は、地ぎわの茎をベンチで幅1cmほど環状はく皮する。静岡の例だとはく皮をしてから30～40日で紅葉をはじめ、50～60日で切枝している。

#### (2) 品種

##### 1) 早生コデマリ

早生で促成、自然咲き用いずれにも向く。草丈は1m前後で低く、枝は細く、葉も小型である。性質が弱く立枯性病害に弱いので、排水の良い耕土の深い土壤で栽培する。

##### 2) 晩生コデマリ

晩生系は草丈1.5m以上に伸び葉は大きく、自然咲きが紅葉で出荷する。立枯性病害にもほとんどおかれない。

#### 3) ミズホコデマリ

'早生種'と'Dイツコデマリ'の交配種といわれ、開花期は早生種より遅いが立性で発育が良く、立枯性病害にも強い。促成すると花首の垂れるのが欠点といわれ自然咲きで出荷する。また紅葉が美しいので、秋に葉物として出荷されている。

#### 4) 新ミズホコデマリ

'ミズホコデマリ'の改良種とされ、立性で樹勢がお旺盛である。自然咲きや葉物として出荷されている。

#### 5) ヤエノコデマリ

樹勢が弱く、ややわい性種であるが白い八重の花を多数つける。花の持続力がよいので、切枝に適している。

### 3. 栽培

#### (1) 繁殖

##### 1) さし木

さし木は春先の新芽の動く前に1年生の太さ5mm前後の枝を15cm位に切り、下部をくさび形にけずり、一晩水あげて肥料分の少ない赤土や黒ボクにさし木する。さし穂は枝の先端の細いところや基部の硬いところは発根が悪いのでさける。さし床は高さ10cm、幅90cmの短ざくにつくり、さし木の間隔は15cm×6cmとする。さし木後かん水をし、雑草防除と乾燥防除をかねて間にみがらか切わらを敷く。さし木後2ヶ月くらいで発根するので液肥等を施して養成し、翌春定植する。

##### 2) 株分け

前年春に盛土をし、盛土面から上へ15～20cm程度枝を残して、株全体の枝を切り取る。株分けは春、新芽がほう芽する直前に行ない、定植する。

##### (2) 畑の準備

日当たりがよく肥よくな土壌条件を好み、夏季に土壌水分が不足すると落葉しやすくなり生育が衰える。適地を選定し、定植前に粗大有機質を施し、深耕後やや高めにうねを作る。

##### (3) 施肥

切り枝栽培は側枝の発生をよくするため、肥料は

やや多めに施す。基肥は当たり堆肥200～300kg、角糞または油かす20kg、化成肥料は成分量で三要素各2～3kg施す。3年目以降は寒肥として化成肥料、有機質を、追肥は開花後の6月から7月に化成肥料を中心に施す。

#### (4) 定植

寒冷地は凍みが抜けた春に定植する。栽植密度はうね幅120cm、株間60cmを基準にし、樹勢の弱い早生種はやや密植にする。定植が終わったら、かん水を十分に行い、乾燥防止のため敷きわらをする。

#### (5) 定植後の管理

##### 1) 株養成

定植後は乾燥防止につとめてかん水し、夏季は敷きわら等を行う。さらに雑草防除、病害虫の早期発見、防除を行い、株の充実を図る。

##### 2) せん定

2年目の春は自然咲きを少し出荷し、株もとの小枝を5～6本残して、高さ3cmくらいで台刈りする。小枝を残すのは、地上部と地下部のバランスを保つためで、小枝を全部切除すると樹勢が衰える。この小枝は2年目だけでなく、毎年残すのが良く、残した小枝は6月の茎数整理のときに取り除く。

1株からの枝の発生数が多いと、枝の充実が悪く、花芽の着生も悪くなるので、6月頃そろった生育のよい茎を残して他は整理する。1株当たりの茎数は最盛期で20～25本程度を目指にする。

なお老化した枝はよい花をつけずに枯死していくので株元で切る。株元より新しい枝が出てくる場合は、老化枝と更新するため残すが、多過ぎる時は間引く。また、内側の枝が日照不足のため枯れ込んでいたり、枝どうしが競合すると老化を早め、共倒れとなり、さらに風通しが悪いためカイガラムシが多く発生して、花つきが悪くなる。

##### (6) 主要病害虫

立枯病、うどんこ病、炭疽病、アブラムシ、カイガラムシ等が発生するので薬剤で適宜防除する。

### 4. 出荷

2月から4月出荷は2～3分咲、自然咲は2分咲とし、長さ70～90cmのものを10本1把とし、6時間程度水揚げした後、出荷する。コデマリは数枚の葉の先に小花が房状につくので、気温が上ってからの出荷は、輸送中にむれやすいので葉をよく乾かして出荷する。

新芽を対象に出荷するキンバコデマリは、促成物でも自然芽吹き物でも、一芽の葉が2～3枚開いたときに出荷する。切枝は定植後3年目からできるが、長盛期は5年以降である。

# ばら

*Rosa hybrida* ばら科

## 1. 製培上の特性

### (1) 原産地

ばらは、ばら属*Rosa*亜属に属し、*Rosa*亜属はさらに10節に分けられている(Rehder 1940)。また、ばら属には約150の種が存在するといわれているが、そのほとんどの種は*Rosa*亜属に属する。

*Rosa*亜属の種は新旧両大陸にまたがり広く分布し、森林から海岸まで非常に幅広い環境に適応する数多くの種に分化してきている。

### (2) 育種の経過と系統

ばらの育種は非常に古く、古代文明の発祥とともに始まったといつても過言ではない。古代においては、もちろん人工交配は行われなかったと思われるが、自然交配による種々の変異種の採集栽培が行われ、品種が分化していったと思われる。ばらは古代から西欧においては香料用として栽培が行われ、中国においては薬用として栽培されてきた。

ばらの改良は、四季咲き性のロサ・キネンシス(*R. chinensis*)が19世紀の末にヨーロッパに導入され、同時にロサ・マルテフローラ(*R. multiflora*:ノイバラ)，その他東洋原産のばらも導入され、これらのはらの原種がヨーロッパの原種(品種も含む)と交配され、種々のタイプのはらへと分化してきた。その中心となったのが、フランスのナポレオン一世の皇后ジョセフィーヌが、パリのマルメゾン宮殿に集めた数々のはらの品種および原種であった。また、彼女は出入りの園芸家に命じて人工交配も行った。

1900年にフランスのベルヌ・デュセは、中近東原産の濃い黄色のばら(*R. foetida*)をハイブリッド・バーベチュアルに導入することに成功し、現在の黄色のはらの基を築いた。

ばらは種々の原種(基本的には7種である)が複雑に組み合わさって、種々の系統が出現している。

それらは現在も複雑に組み合わされ、さらに系統が分化する可能性を含んでいる。育種的にみた系統についてその特徴を以下に述べる。

### ハイブリッドティ系(H Tと略記)

大輪咲きで一茎一花を原則とする。

### フロリバンダ系(Fと略記)

中輪で一茎数花の房咲きを原則とする。

### ミニチュア系(Minと略記)

小輪で一茎数花の房咲き性で30cm以下のわい性を原則とする。

### ツル系(C lと略記)

枝が1m以上に伸長するばらの総称で各系統を含む。

現在は、これらの系統のほかに各系統間の交配による中間タイプも多数存在する。

### (3) 生態特性

#### 1) 湿度

環境要因の中で積極的にコントロールできる湿度は、ばらの収量と品質に決定的な影響を与える。ばらの真の光合成量は、15~22°Cでは温度が高いほど上昇し、22~35°Cではほぼ一定となり、それ以上の高温では低下する。一方、呼吸量は高温ほど上昇するため、同化養分の蓄積は22°C付近で最大となるものと考えられる。

#### 2) 湿度

湿度は病害の発生や品質の劣化に関連する。一般的には高湿度の場合に問題が多く、品質面では春先の換気不良による高温多湿に注意する。病害との関連では、湿度が95%を超えるとベト病、灰色かび病等多くの病害が発生しやすくなる。また、うどんこ病は昼間乾燥し、夜間湿度が95%前後に上昇すると最も蔓延する。本病の発生が春と秋に多いのはこの理由による。反対に、湿度を85%以下に管理すると病害の発生が著しく減る。

湿度を下げる最も簡単な方法は、暖房温度をいくらか上げることである。夕方や夜間に短時間の換気を強制的に行うことにも有効である。また、内張りや保溫カーテンに防曇性フィルム(防滴、流滴資材等)や不織布を用いることも有効である。

表1 バラにおける多量要素の過剰症・欠乏症

(加藤、ローリーら、水戸ら、及びその他の報告からとりまとめ)

要 素	過 剎 症 状	欠 乏 症 状
窒 素 (N)	土耕栽培では、根が障害を受け、生育が抑えられ、葉は小さく暗緑色を呈する。地温が低く、排水不良であるとアンモニア態、亜硝酸態Nが集積する。 養液栽培では、葉色の緑が濃く、生育が旺盛となる。アンモニア態窒素の比率が高すぎると、特に高温期に葉・茎が軟弱となる。 甚害の場合、葉緑の枯れ込み、落葉、首折れ、赤色花のブルーイング症状がみられる。	若い葉よりも古い葉が影響を受け、初め黄緑色となり、やがて黄化落葉する。葉は小さくなり、茎は細く硬化する。 花も小さく花弁が伸びない。ブラインド枝が多発する。 花色の濃い品種では花弁に淡いしま模様ができることがある。
リ ン (P)	土耕栽培では、Pそのものの過剰害の発生はあまりみられない。 養液栽培では、茎葉がしまり、葉もやや小さくなる。著しい場合、根は褐変し葉も小さくなり、下葉は葉縁からネクロシスを生じ落葉する。 亜鉛、銅、鉄などの微量元素欠乏を助長する。	土耕栽培ではあまりみられない。 葉、シートの生長が抑えられて小さくなり、葉の光沢がなくなり暗緑色となる。 根の生長が抑制され、花蕾の発育の遅れ、花弁数の減少、花弁の褐変を引き起こす。
カリウム (K)	土耕栽培では根の障害、葉のクロロシス、葉縁のネクロシス、若いやわらかいシートのしおれを引き起こす。軽度の過剰の場合、茎葉のいくぶんの硬化がみられる。養液栽培では、茎葉は大きく生育旺盛であるが、葉色、葉の厚さが薄く、品質は低下する。 マグネシウム欠乏を誘発する。	土耕栽培ではあまりみられないが、砂質土壌では要注意。 新梢の節間がつまり、上部の茎葉は濃緑色を呈し、葉は小さくなる。 長期の欠乏では葉の先端や周縁部の黄化、ネクロシスを引き起こす。ブラインド枝が増え、開花しても花弁数が少ない。
カルシウム (Ca)	茎葉がややしまる。カルシウムそのものの過剰害はみられないが、鉄、マンガンなどの吸収を阻害する。	若い葉に鮮明なクロロシスを生じる。茎は短くなる。若い葉はねじ曲がり、古い葉は灰緑色となり葉縁がたれかかる。剪定後の芽の伸長が不良となる。
マグネシウム(Mg)	根の活力が低下する。カリウムとカルシウム濃度が低いときにマグネシウム過剰の害は出やすい。	採花後の下位葉に発生する。クロロシスが葉脈間の斑点として発生し、さらに褐色の斑点となる。葉縁、葉脈間の黄白化を呈する品種もある。欠乏症状を呈した葉は黄化落葉しやすい。カリウム過剰により助長される。
硫 黄 (S)	過剰障害は現れにくい。	窒素欠乏に類似して葉色が淡くなり、葉も小さく、茎は短くなる。

表1 バラにおける微量元素の過剰症・欠乏症

(加藤、ローリーら、水戸ら、及びその他の報告からとりまとめ)

要素	過剰症状	欠乏症状
鉄 (Fe)	養液栽培では、銅、マンガン、亜鉛欠乏を引き起こす。	若い葉の葉脈間に鮮明なクロロシスを生じる。葉脈は緑色が残るが、著しい場合、葉全体が白化する。芽の伸びも悪く、茎も細くなる。細根の伸びが不良となる。 銅、マンガン、亜鉛の過剰により誘発される。 土耕栽培では、土壌中の鉄の欠乏が原因ではなく、各種の要因による根の活力低下や鉄の吸収阻害が原因であることが多い。
銅 (Cu)	鉄欠乏などの新梢クロロシズを引き起こす。 茎葉が堅くなる。 糞糞を散布した場合、落葉することもある。	茎が軟弱となり、上部で折れ曲がる。芽の上部が空洞となって扁平につぶれ、枯れ上がるダイバック症状を呈する。症状が軽い場合も茎は軟弱でS字状に曲がり、葉は小さく厚みも照りもない。細根は黒く枯死し、水揚げが不良で冬期でも葉が青枯れ症状を呈する。 銅欠乏に対する品種間差、台木の種類間差は大きい。 養液栽培では、ノブレスで発生しやすい。
マンガン (Mn)	鉄欠乏と同様な新梢クロロシスを引き起こす。 古葉の葉縁ネクロシス、葉脈間に褐色斑を生じる。	葉脈間にクロロシスが生じる。品種によっては葉脈間に褐色斑が生じる。芽の伸びが悪くなり、ブラインドが多発する。軽い欠乏では葉色がやや淡く、茎葉が小ぶりになる。 品種間差が大きく、ローテローゼ、ティネケなどはマンガン要求量が大きく、欠乏症を呈しやすい。
水素素 (B)	古葉の周縁部の黄化、ホクロシスを生じる。 葉脈間に黄色の斑点、褐色斑を呈する。 水揚げ、花待ち不良となる。	土耕栽培ではあまりみられない。生長点部にクロロシスが生じる。葉は奇形となる。花首に離層を生じ落葉しやすい。まれに残った花もブルーイングし、花弁の伸びが悪く先端が枯死する。根の伸長が不良となり、分枝根に小さなこぶが生じる。 軽度の欠乏で茎葉は軟弱となる。
亜鉛 (Zn)	鉄欠乏と同様な症状を引き起こす。 小葉の葉脈にそって水浸状の淡色透明な斑点が入る。やがて黄化、褐変し落葉する。	葉が小さくなり、クロロシスを呈する。花はダンゴ花となり、花弁数が著しく多くなる。全体にわい化し、ロゼット状を呈する。品種によってはそう生症状を示す。
モリブデン (Mo)	過剰症は現れにくい。	バラでの欠乏症は明らかにされていないが、一般的には古葉から葉色があせて全体に液縁色となり、最後には黄化枯死する。 硫酸(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )濃度が高く、pHが低いとモリブデンの吸収が低下する。

## 3) 光条件

ばらの展開葉の光飽和点は3万~6万lxと花きの中でも高く、光捕獲点は1千~3千lx程度である。一方、わが国における温室の最高照度は夏期で7万~8万lx程度である。そのため、実際の温室栽培では茎葉が繁茂すると、直接光の当たる株の上部、外部は光飽和に達するものの、樹冠内や下位葉は恒常に光線不足状態である。萌芽後の生長を確保し収量を増加させるためには、真夏でも遮光は最小限にとどめる配慮が必要となる。

## 4) 花芽分化

ばらは花芽分化のために特別な日長処理、低温処理等を必要としない自己誘導型植物である。ピンチあるいは切り花収穫が行われると頂芽優勢性が打ち消され、新しい芽が生長を開始する。一般的に新しい芽は、好適な温度条件下において4~5cmに達するまでに大部分の品種で花芽分化が始まっている。

## 5) ブラインド、奇形花、花弁の障害

## (a) ブラインド

花のつかない枝をブラインド枝という。ブラインド枝は花芽を分化しないではなく、分化した花芽が、がく片と花弁を分化した後途中で発育停止し、花芽が枯死するために生ずる。

ブラインド枝の発生程度には、まず品種本来の遺伝的特性が大きく関与する。環境要因としては低日照と低温条件下で発生が多くなるため、冬期の栽培管理で大きな問題となる。ブラインド枝の発生と内生ホルモンとの関係については、低日照、低温条件によりオーキシンやジベレリンの生成が低下し、花弁原基分化段階で花芽の座止が起こることが明らかになっている。

## (b) ブルヘッド

短くて幅広い奇形花弁が多数形成され、花弁の格好が雄牛の頭のようにごつごつした形になってしまふのをブルヘッドという。ブルヘッドは、花芽分化初期に低温に遭うと発生しやすいことから、低温による内生ホルモンの生成不良が原因と考えられる。

## (c) ブルーイング

赤ばら等で開花するにつれて内弁の色が薄くな

り、青ぼくなることをブルーイングという。N含量と比べてK含量やP含量が高いと発生が多くなるといわれている。養分の過不足や光線不足、高温による色素生成の不良が原因である。

## (d) ブラックニング

カールレッド等赤色品種の外側の花弁が黒色化する現象をブラックニングという。低温と近紫外線が原因のため、温度管理とハウスの被覆材に留意する。

## 6) 多量要素および微量元素の過剰症と欠乏症

表1と表2に示すとおりである。

## 2. 品種と作型

## (1) 品種

ばら切り花栽培では、品種の選択により経営の成否が大きく左右されるので、新植や改植の際の導入品種の選定については慎重に検討する必要がある。また、栽培技術上の問題が特になくても所得率が40%を下回る場合には、品種別の収益を算出し、早めに収益性の高い品種に更新していくことが大切である。品種選択のポイントを整理してみると以下のようになる。

ア 花色や花容、草姿がよく、市場や小売商、消費者の要望に合うこと。

イ 樹勢が強く、採花本数が多くて、せん定や栽培管理が容易なこと。

ウ 溫度反応や日照反応等の品種特性がよく、休眠芽やブラインド枝の発生が少なくて、到花日数が短いこと。

エ 病害虫や生理障害に対して抵抗性があること。

特に、うどんこ病抵抗性の有無は重要である。

オ 水揚げ、花待ちがよく、収穫や出荷に際して花や葉が傷みにくく品質の持続性があること。

カ 競合する産地や生産者の導入品種の状況を考慮する。

このように、當利用切り花品種として定着するための条件は非常に厳しいものがある。

現在、切り花用として栽培されている大部分の品種はハイブリットティ系とフロリバンダ系である。

両系統とも育成された経過ははっきりしているが、昨今の品種はいずれの系統に入るか判断のつきかねるものがあり、オランダ等に類似した大輪系、中輪系、スプレー系、ミニ系等の便宜的呼称もとられつつある。

表3に最近(平成9年)と10年前(平成元年)の日本における切り花ばらの主要品種を示す。両者とも農林水産省主催の花き需給調整協議会資料を取りまとめたもので、主産県のデータである。主産県すべてが品種ごとの統計数値を提出しているわけではないので、この数値は大まかな品種の状況である。

10年前のトップテンからアールスマールゴールド、カリナ、リビア、キャラミア、ピンゴの合計5

品種が11位以下に落ち込んでおり、品種の動きの激しさが伺える。最新資料に基づく第1位はローテローゼであり、平成4年にカールレッドに替わって日本のトップローズになった。第2位がノブレスで、このところ数年で主力品種になった。また、表3で明らかのように、我が国では大輪主体の品種構成であり、特異的にトップテンの中にリトルマーベルが入っているだけで、いわゆる多収性の小輪品種の作付けは多くない。このため、面積ではオランダの65%でありながら、出荷本数はわずか20%にしか達しない。

ここでは、第10位までの品種特性について以下に紹介する。

表3 最近の切り花ばら主要品種(切り花栽培の新技術)

順位	主要品種*(平成9年)	割合(%)	順位	主要品種** (平成元年)	割合(%)
1	ローテローゼ	22.4	1	カールレッド	13.2
2	ノブレス	6.4	2	ソニア	7.5
3	ティネケ	5.0	3	マリナ	5.2
4	バレオ	3.4	4	ブライダルピンク	4.7
5	リトルマーベル	1.8	5	アールスマールゴールド	4.5
6	カールレッド	1.8	6	カリナ	3.6
7	ブライダルピンク	1.6	7	リビア	3.5
8	ソニア	1.5	8	ローテローゼ	2.6
9	ドロレス	1.4	9	キャラミア	2.5
10	マリナ	1.2	10	ピンゴ	2.3

注)\*: 主産15県、面積383haのデータによる

\*\*: 主産21県、339haのデータによる

## (2) 品種特性

### 1) ローテローゼ

1986年、アサミローズセレクションから発表された国産日干品種である。ロックウール栽培においてここ数年最も栽培面積が大きい。

花は大輪でやや黒みを帯び、高心、半剣弁とでも形容すべき花形で、ボリューム感のある品種である。茎は太く、ロックウール栽培では特に葉が大きくなる。切り花直下の芽の発生は良く、冬期の到花日数は45~50日程度で中生といえる。うどんこ病には感受性で、葉裏に感染すると葉が反り返りやすい。

### 2) ノブレス

1992年に発表されたドイツのタンタウ社の日干品種で、蕾から開花までの期間が長く花持ちがよい。ややサーモンがかかった淡い桃色花で、蕾が長く、花首が太く短い。半剣弁高心咲きで、到花日数が長く、

生育は遅いほうである。ロックウール栽培では、特異的に鉛欠乏症を呈しやすいので培養液コントロールに注意が必要である。スープレス、トップレス、ホワイトノブレス等いくつもの枝変わり品種がある。

### 3) ティネケ

1989年にセレクトローズおよびデボア社から発表された高心半剣弁の白色日干品種である。高温期にはややクリーム色を示し、冬期はややグリーン気味になる。直立性で茎葉のバランスがよい。冬期の到花日数が60日近くかかるので、冬期の収量がやや少ないという難点がある。うどんこ病に対してはやや感受性である。

### 4) バレオ

1990年に発表された京成ばら園芸の品種である。花色は明るいオレンジで高心半剣弁。花持ちはロー

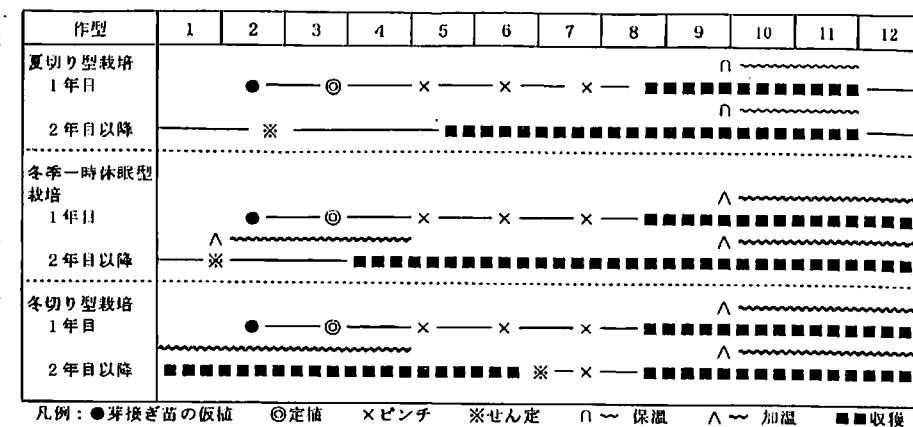


図1 宮城県におけるばらの作型

テローゼよりもかなりよい。うどんこ病に感受性で、やや葉焼けが起こりやすい。冬期切り花に適し、高温期には軟弱で細く短くなる。世界的にヒットした日本産の初めての品種である。

### 5) リトルマーベル

1988年に発表されたデルイター社の品種である。花色は朱紅色で剣弁平咲き。花持ちが非常によい。直立性でシートの発生が多く、多収性である。もともとはわい性鉢物用の品種であるが、アーチング栽培法の開発により切り花としての価値が見いだされた。レッドマーベル、ピンクマーベル、リトルピンク等多収の枝変わり品種がある。

### 6) カールレッド

1979年にカールトンローズ社から発表された。花色は赤色で剣弁の中大輪品種である。花型、花持ちがよい。冬季に花弁が黒化することがある。このところ栽培面積の減少が著しい。

### 7) ブライダルピンク

1967年に発表されたバーナーの品種である。花色はピンクで半剣弁の中大輪品種である。ステムが節ごとにやや曲がる。さび病に感受性である。長年の根強い人気商品である。

### 8) ソニア

1970年にアランメイянから発表された。花色

はサーモンピンクで半剣弁の中大輪品種である。花型、花持ちがよく開き方が美しい。冬季到花日数が55~60日で、冬切り用として開発された息の長い品種である。

### 9) ドロレス

1985年にデボア社から発表された日干品種である。花色はピンクでステムがよく伸びる。ひとところかなりの面積のあったカリナやその枝わりの品種に置き替わる感じでかなり増加したが、現在は減少傾向にある。

### 10) マリナ

1974年にコルデス社から発表されたF1品種である。花色は朱色で花持ちがよい。照り葉で樹勢が強い。水揚げ管理に気を使う。現在は年々減少している。

## (3) 作型

ばらの作型を大別すると、夏切り型栽培、冬季一時休眠型栽培、冬切り型栽培、周年切り栽培の4作型に分けられる(図1)。

### 1) 夏切り型栽培

パイプハウス等の無加温簡易施設で、2~3月に冬せん定を行い、5~11月まで収穫する作型である。この栽培は運営費が少なくて済むものの、無加温のため、寒冷地では春の低温障害が発生したり、秋

の収穫期間が短い。

#### 2) 冬季一時休眠型栽培

厳冬期の1~2月に低温に遭遇させて休眠させ、冬せん定を行った後加温し、4~12月まで収穫する作型である。低温の程度は、0℃以下から5℃内外の半休眠までの幅がある。冬期間の暖房経費の面から寒冷地に適している。

#### 3) 冬切り型栽培

苗を3月に定植し、摘心により樹を仕立てて9月前後から収穫を始め、冬期間を加温して翌年の6月まで収穫を続ける。その後、かん水を打ち切って生育を抑制し、6月下旬~7月中旬の梅雨期に夏せん定を行い、再び9月から翌年6月まで収穫を長期に継続する作型である。この作型は、切り花単価の高い冬季出荷を目的とするため、冬季の日照に恵まれた比較的温暖な自然条件と高度な栽培技術を必要とする。

#### 4) 周年切り栽培

冬切り用品種の中で夏でも比較的花持ちのよい品種を栽培して周年生産を行う。この作型は夏も切り続けるため、冬季の収量が低下する。重装備な養液栽培（平成11年度において、県内のばら栽培面積約13haのうち75%をロックウール栽培が占める）では、周年生産が行われている。

### 3. 栽培（共通）

#### （1）苗の種類

##### 1) 接ぎ木苗

接ぎ木苗は一般に、露地畑で育成した1年生のノイバラの実生苗を台木に用いる。現在利用されている接ぎ木苗の大部分は、種苗業者が苗木農家に苗木生産を委託し、販売している。そのため、苗木農家の連作に起因するネマトーダ、根頭がんじゅ病等の病害虫問題や、台木管理、接ぎ木技術の差による品質のばらつきがみられる。また、接ぎ木苗の種類は、接ぎ木の方法によって以下のように分けられる。

##### （a）芽接ぎ苗

8月から9月にかけて台木に芽を接ぎ、12月から2月上旬に掘り上げて出荷されるため、早く定植でき

き、株の仕立ても早い。

##### （b）切り接ぎ苗

12月から台木を掘り上げ貯蔵し、12月中旬から3月に穂木を接ぎ木して、3月上旬から4月下旬に出荷される。

##### （c）緑枝接ぎ苗

4月に台木へ緑枝を接ぎ、ミスト下で活着させる。定植が遅くなるため、株が小さく寿命も短い。

##### 2) 捻し木苗

基本的には年間を通じて苗を生産できる。捻し木苗は、苗の更新期間が短いロックウール栽培で利用されることが多い。

捻し木苗は、栽培系が土壌から切り離されているため、ネマトーダ、根頭がんじゅ病等の土壌伝染性の病害虫からフリーとなっており、健全な状態での栽培が可能となる。また、台木園場や接ぎ木労力が不要で、自家苗の育成利用が容易である。自家苗の利用は種苗費の削減に大きく役立てることができるが、この場合、パテント品種は種苗会社との契約によりロイヤリティーの支払いが必要となる。捻し木苗は、以上のように数々の点で接ぎ木苗にはない利点を抱っているが、品種によっては捻し木時の発根が悪い、接ぎ木苗に比べ初期収量が劣る、株の寿命が短い等の問題点もある。

##### 3) ミニプラント（接ぎ捻し苗）

根なしの台木に接ぎ木をする方法で、接ぎ木や捻し木に変わる技術として注目されている。一部では、この方法によって生産された苗の販売も行われている。

ミニプラントでは台木用に育成した母株のシートを短く切り台木とするため、接ぎ木苗の場合と違って、大面積の台木園場を必要としない。また、苗の根部は畑土にふれることなく育成できるため、捻し木同様に土壌を介しての病害虫の心配がない。

さらに、捻し木に比べ、品質、収量が優れると言われる。母株の育成と接ぎ木を行う分、労力的には捻し木に比べ作業量が多いが、近年徐々に増えつつある苗生産法である。

### （2）温度管理

#### 1) 夜温の管理

夜間の最低温度は低温性品種が14~15℃、高温性品種が18~20℃であるが、実際は収品種が混植されている場合が多いので、通常16~18℃で管理し、操作膜を利用して、施設内温度の均一化をはかる。

品種特性を發揮させるため、温度要求の似た品種を毎にまとめて植え、それぞれにあった夜温管理をするのが理想的である。

省エネルギーのために夜温管理の試験がかなり行われたが結果は一定ではなく、到花日数が少し遅れるものの品質に差はないといわれている。

#### 2) 昼温の管理

25~30℃程度とし、夏期高温期には35℃以上にしないようとする。

#### 3) 暖房

暖房は、10月上旬室温が15℃以下になるようになつたら開始し、休眠期を除き、翌年の5月まで必要である。

また、梅雨期や秋の長雨で湿度が高いとき、ベと病を予防するため、暖房を行って湿度を下げる場合もある。

#### 4) 冷房

細霧冷房法（換気扇併用）は、外気温より-5~-7℃の冷房効果があるため期待される。ただ、ベと病の発生条件を満たさないよう、細霧の時期、時間に配慮が必要となる。

この他、ヒートポンプを用いた除湿や冷房、地中冷却が和歌山農試に上り試験されているが、実用化には至っていない。

#### 5) 根温管理

根温管理については、20℃を越える高い温度は好ましくなく、17~18℃が適温とされている。

ロックウール栽培では根温管理は气温に連動する。冬期の根温管理は夜間でも最低气温程度に維持され、日中はこれよりも高めに推移する。そのため、根温管理による顕著な収量増加は認められておらず、室温が18℃前後に維持されれば培地を加温する必要はない。室温にばらつきがあったり、室温の最低が16℃以下であったりする場合、根温加温の

効果があるものと考えられるが、25℃以上の高い根温管理はかえって好ましくない。

一方、根温管理が25℃を越える場合は、根温管理を25℃程度に冷却することにより、高温下においても光合成速度を高めることが可能である。夏期の根温管理は30℃近くまで上界し、温室内の气温も40℃近くまで上界することから、夏期における根温冷却の効果が期待できる。

### 4. 土耕栽培

#### （1）土壤管理

ばらは一度定植すれば数年は改植せず、年間5~7回の採花に加え、夏季、冬季のせん定、ピンチ等地上部の切跡の回数、量が非常に多い。また、木本性植物のため根群が深く、途中での土壌改良も困難なため、植え付け前に地下部の適正な環境条件作りが非常に重要である。土壌改良の方法として以下のようなものがある。

##### 1) 深耕

有効土層を確保するためには不可欠で、圧密層の破砕や有機物の全層混和ができる。深耕の深さは最低60cm必要である。

##### 2) 客土

土層が少ない場合は不足分を客土する。客土を行う場合、土の質を十分に吟味し、客土層と下部層をよく混和する。土壌を火山灰土（黒ボク土）、山砂（黄色土）、田土の3種類に大別した場合、火山灰土は土が締まりにくく、山砂、田土は締まりやすい。

##### 3) 天地返し

改植の際有効であるが、行う場合は下層土の性状を調べ、必要に応じて有機物、土壌改良資材を施用する。

##### 4) 有機物施用

有機物の施用は、土壌の物理性、化学性、生物性のはほとんどすべてにわたってよい影響を与える。総合的な改良効果がある。土層改良は、完熟したもみ鶴堆肥やパーク堆肥、およびピートモスの改良効果が大きい。牛糞、わら堆肥単用では土壌物理性を長期間保持するのは難しいので、パーク堆肥やピート

モス等耐久性有機物を混用して物理性の保持をはかる。量的には10a当たり30t程度を目標とし、深層部までよく混和するよう心掛ける。定植後、毎年春に堆肥マルチを厚さ5cm程度、10a当たり5tを日安に行って、腐植の補給をはかる。

#### 5) 排水対策

暗きよ排水の敷設は必須条件である。暗きよの深さは80~100cmの位置とし、排水の悪い土壌ではうね毎に暗きよを入れるくらいの注意がほしい。

#### (2) 育苗方法

芽接ぎ苗の場合、購入した苗は仮植準備ができるまで、乾燥に注意して2℃の冷蔵庫に入れておく。定植予定日の約50日前に施設内に幅1mの仮植床を作る。芽接ぎ部分のビニールテープをはずし、芽から1cm上部で切り、根も約ひと握りの長さで切って仮植する(図2)。夜間はトンネルをかけて保温する。5号(直径15cm)黒ポリポットを利用して仮植すると、定植時の植え傷みが少ない。約40日後に芽が30cmくらい伸びたら1回摘心し、定植準備ができるまで育苗する。

切り接ぎ苗は3月上旬から4月下旬に出荷されるので、それまでに定植床を準備しておく。苗が届きしだい定植する。定植準備ができなければ仮植を行う。

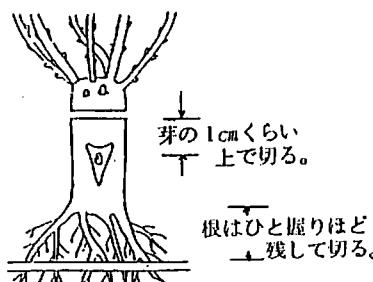


図2 ばらの芽接ぎ苗の調節

#### (3) 定植

約6年間切り花生産を続けるので、熟度の進んだ粗大有機物を10a当たり30t、堆肥450kg程度を投入し、深さ60cm程度まで全面深耕する。石灰を加えてpH5.5~6.5の弱酸性に調整する。また、土壤病害

虫の発生防止に土壤消毒を行う。

ベッドは光線の均一利用の面から南北方向につくる。ベッド幅は70~80cm、通路幅60cmとし、条間30cm、株間25cmの2条植えで、1m当たり5株(3.3m当たり15.5株、10a当たり5,100株)程度が一般的である。

定植は芽接ぎ苗は1~3月、切り接ぎ苗は3~4月上旬が適期である。苗は定植に必要な株数の1~2割余分に用意し、その中から、地上部の生育が旺盛で、根もよく発達しており、根頭がんしゅ病等の病害虫のついていないものを厳選して植え付ける。植え付けは、接ぎ木部分が地面から2~3cm上にできるよう浅植えとし、十分にかん水を行って、活着まで寒冷紗等で遮光する。活着後、乾燥防止のため地被等でマルチを行う。

#### (4) 誘引

支柱はベッドの両端に鉄アングルか鋼管を2本ずつ打ち込み、斜めに支え柱を入れる。さらに、ハウスのケタ等を利用してワイヤーがけして張る。第1段目のネットは地面から45cmの高さに桿木を入れ、20cm×20cmの4目的フラワーネットを張る。以後同様にして30cm間隔に4~5段張る。

ネット張り、誘引を終えたら、切り接ぎ苗では接ぎ木部分のビニールテープをはずす。

#### (5) 収穫を開始するまでの管理

##### 1) ピンチ

定植苗はピンチを数回実施して株作りを行う。最

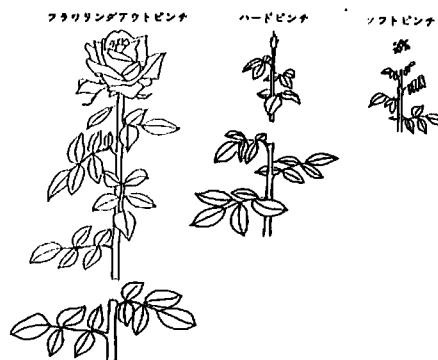


図3 ピンチの方法 (林・大川 1977)

初はソフトピンチ(未熟枝摘心)，次にハードピンチ(熟枝摘心)へと移行する(図3)。

ピンチは蕾がダイズ大の時に、蕾から下に数えて1~2枚目の5枚葉の真上で行う。6月いっぱいはピンチした枝から絶えず芽がでてくるので、毎日ピンチする。7月になってからのピンチは樹高をそろえるため、ハードピンチも加えて行う。そして、8月上旬に最終ピンチをする。こうすると、第1回目の採花盛期は9月上旬となり、第2回目は10月下旬、第3回目は12月下旬となる。

ただし、夏切り型栽培と冬季一時休眠型の栽培の場合は、年内に多く収穫した方がよいので、樹が胸の高さ(約120cm)になり、株ができるがりしだい収穫を始めてよい。

##### 2) ベーサルシート処理

ベーサルシート(根元からある新しい主幹枝)は採花母枝となり、直接収穫を左右するので、その処理は大変重要である。株元に注意し、ベーサルシートを見つけたら、1回目は長さ30cmの時に芽先を3~4cmピンチする。以後約30cm毎に葉が6~8枚展開したらピンチする。ポイントは太いシートをピンチ毎に2本ずつ仕立て、採花母枝を多く確保することである。2回ピンチすれば採花を始めてもよい。

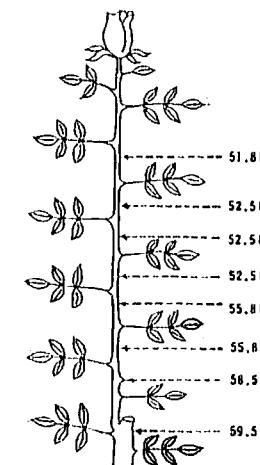


図4 ソニアの採花位置別到花日数 (大川 昭55)

##### (6) 芽かきと仕立て本数

ピンチや採花後2~3本の芽が伸びてくるので、太い母枝(茎径1cm以上)からの芽は2本、それ以下は1本に整理する。

また、大輪種のえき苔は早めにつみとる。スプレーばらの場合、開花をそろえるため頂芽と不要な側枝をとる。

##### (7) 長い切り花の採花方法

採花後のえき苔の生長は、前回の採花の際残した葉に大きく依存しており、残した葉の光合産物のほとんどは、伸長中の新梢の茎葉に利用されている。このため、ばらは採花する位置により、次回の切り花の到花日数、切り花長(ステム)が進ってくるので、樹勢、出荷計画、品種特性、環境条件等を考慮して採花する(図4)。

##### 1) 太い母枝は5枚葉1枚残し

慣行採花では、機械的に5枚葉2枚残しとしているが、太い枝は5枚葉1枚残しでもよく、切り花長は1分節だけ長くなる(図5)。

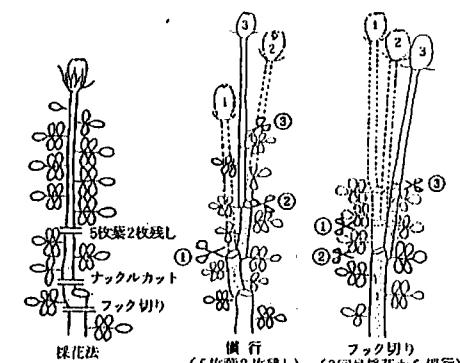


図5 採花法の呼吸と慣行及びフック切りの模式図 (滋賀農試 1986)

##### 2) 2回フック切り+慣行採花法

冬切り型栽培の最初の1~2回目の採花や夏切り型栽培に可能性があり、樹高の抑制と品質向上が期待できる。

##### (8) せん定

###### 1) 冬季せん定

冬季一時休眠型栽培では、1月下旬から2月上旬

に冬季せん定を行う(図6)。12月の収穫が終わるころからかん水をひかえ、徐々に温度を下げて休眠させる。このとき抹を充実させるため、暖房を急にうち切ってはならない。品種によって異なるが、休眠期間は5℃以下の気温に3~6週間遭遇させる。

せん定は、試し切りを行い、樹液の多いときは少しせん定期を遅らせる。樹高、品種特性、樹勢によりせん定の高さを決めるが、樹が高い程芽の動きははやい。普通50~60cmを目安とする。

せん定の手順は、古い枝や弱い小枝を整理し、充実した枝の外側の健全な芽を確認し、その上0.5~1cmの位置で切る。せん定後、施肥、堆肥マルチを行なうとともに、病害虫防除を徹底する。十分かん水した後、18℃に加温を始める。

せん定後に萌芽してくる芽の整理は、品種や樹勢を考慮して行なう。1本の母枝から2本立てられる母枝径は1cm以上である。

夏切り型栽培の冬季せん定は3月上旬に行なう。せん定の手順は上に準じる。

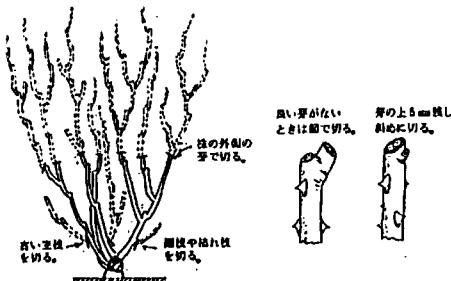


図6 冬季せん定法（宮城農試 1991）

2) 夏季せん定（一部せん定折り曲げ法）  
冬切り型栽培では樹高の切り下げ、採花母枝の更新、樹勢の回復、開花調節等を目的に6月中旬から、7月上旬の梅雨明け前に夏季せん定を行う。この時期は、気温も高く、ばらも2m以上に伸びているため、かなりの技術と労力を要する。

一般的な手順は、せん定予定日の2週間程度前からかん水を打ち切る。断水の効果を確認するため、各ベッド毎に数本の主枝を試し切りする。水切り不

十分でせん定すると、切り口からの枯れ込みが多く発生するので、樹液の多いときはせん定期を遅らせる。

切り戻す主枝の高さは60cm前後を基準とするが、品種、樹齢、樹勢、温室の高さを考慮して決める。まず、ベッド毎に1株当たり2~3本の主枝を60~80cmで切り戻す。残っている枝は葉を付けたまま折り曲げたり、曲げ下げる一部せん定期曲げ法が普及している(図7)。この方法は、せん定期による急激な葉芽の減少をできるだけ少なくして、地上部と地下部のバランスを保ち、生育に及ぼす影響を避

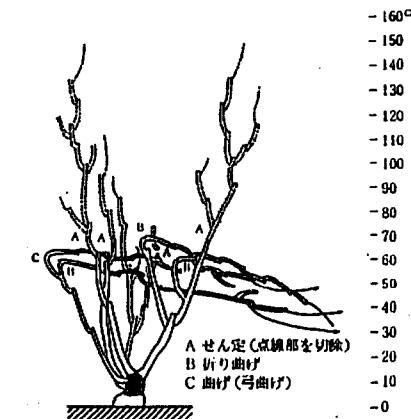


図7 一部せん定期曲げ法（林・大川 1977）

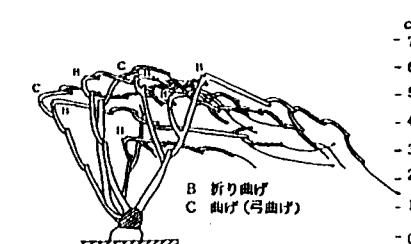


図8 全枝折り曲げ法（林・大川 1977）

けるねらいがある。このため、夏季せん定期の樹高は、高いほど葉面積が確保され、貯蔵養分が多く、萌芽数が増加して多収となるため、可能な限り高くするのが望ましい。

なお、樹勢が弱く傷みやすい品種やせん定期が梅雨明け後の高温、強光期になった場合には、主枝を含むすべての枝を折り曲げ、弓曲げで残す全枝折り曲げせん定期法を行う(図8)。

このようにして折り曲げた枝は2~3月までそのままにしておき、枯れ込んだ枝のみ取り除いておく。せん定期では株の内部まで薬剤が十分にかからないので、あらかじめせん定期前にも葉剤散布をしておく。

せん定期後のかん水は1週間目くらいから始める。かん水開始前に施肥を行い、夏季の乾燥防止と地温の低下を図るために、有機物でマルチを行なっておく。せん定期後に主枝から萌芽してくる芽は、母枝径9~10mm以上は2本、それ以下は1本立てとする。折り曲げた部分から萌芽してくる芽も注意して整理する。せん定期後の株の回復状況、気温経過、市況を考慮し、1~2回のピンチ後収穫を開始する。

#### (9) かん水

かん水は、液肥の灌入ができる自動かん水装置を利用したノズルかん水が望ましい。ばらは水を好みので、夏は2~3日に1回、春秋は4~5日に1回、冬は7~10日に1回の割合で朝に行なう。かん水開始の目安はpH1.8とし、1回のかん水量は20mm(ベッド面積1m<sup>2</sup>当たり20L)とすると、10a(ベッド面積600m<sup>2</sup>)当たり12tで、年間350t前後必要とする。

#### (10) 施肥

ばらは永年作物なので、一度植えると数年間は抜本的な土壌理化性の改善の機会が無く、塩類累積や微量元素の欠乏症等土壌中の養分バランスの乱れによる障害の発生が大きな問題となる。このため、肥料の与え方ばかりでなく与えすぎないための心配りが大事である。

冬季一時休眠型栽培では、宮城農試の結果から年間施肥量を10t当たり79kg程度とし、追肥時期は加温している場合、生育の旺盛な2~6月までに重点をおき、6月以降は過剰施肥に注意するのがよい。

また、一般的に窒素レベルは、生育ステージに合わせて、新梢伸長時に高く開花期に低く調整する。

燐酸は土層改良時に目標値下限まで上げておく。特に、火山灰土壌では燐酸吸収係数が高いので、利用率を考慮した量で改良する。土層改良以後の施肥は年間施肥計画を基肥、追肥で分施する。

カリは陽イオンバランス濃度に応じるように基肥で施肥し、以降、計画量を分施する。

燐酸とカリの年間施肥成分量は10a当たり50~70kgを目安とする。

肥料の種類は、基肥や高温期には有機質肥料や液肥化成のような速効性肥料を主体とし、低温期や即効的な効果を期待するとき等には液肥を主体に用いる。例えば、有機質肥料を基本に2~11月にかけて5~8回に分けて施し、12~2月の冬季と通常は液肥を利用するやり方である(表4, 5, 6)。液肥は窒素とカリを中心に100~150ppm(窒素、カリ10%入りの液肥の場合1,000~750倍)の濃度とし、10日~2週間に1回与える。ただし、蕾に色が付き始め開花期に入ったら一時中止する。

しかし、年間施肥成分量はあくまでも一つの目安にすぎず、土質や品種により異なるので、定期的な土壌分析と生育観察の積み重ねにより、施肥量を決めて行くのが望ましい。

#### (11) 土壌分析

土壌中にばらの根が吸収できる要素が、どのような割合で含まれているかは、土壌分析によって知ることができる。そして、その結果をもとに施肥計画を立てる(表7, 8)。しかし、要素間には拮抗作用があり、pHが不適当であったり、可溶性塩類濃度が高すぎると根が障害を受け、養分吸収は土壌分析どおりには行われないこともある(図9, 10)。

#### (12) 改植

普通、植え付け3年目までは徐々に収量が増え、その後5~6年目まで平均した収量が得られるものである。しかし、収量が低下してきたら改植すべきであり、また、収量が低下しなくとも新品種の出現で既存栽培品種の経済価値が低下し、改植を余儀なくされる場合もある。

表4 冬切り型と冬季一時休眠型栽培(1年目)の施肥設計(kg/10a) (宮城国試 1991)

肥料	月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
油粕(5.3-2-1)		50		50		50		50		50		250
魚粕(8-4-0)		50		50		50		50		50		250
肉骨粉(8-11-0)		26		26		26		26		26		130
液肥(10-4-8)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	
珪酸加里(K20%)		28		28		28		28		28		140
成 分	N	9.7	1.0	9.7	1.0	9.7	1.0	9.7	1.0	9.7	1.0	53.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		6.3	0.4	6.3	0.4	6.3	0.4	6.3	0.4	6.3	0.4	33.5
K <sub>2</sub> O		7.0	0.8	7.0	0.8	7.0	0.8	7.0	0.8	7.0	0.8	39.0

注) 土作りとして牛糞堆肥(2.5~4.5~0.4)30t, BM培肥(P20%, Mg15%)300kg,

苦土石灰(Ca1%, Mg10%)300kg施用

表5 冬季一時休眠型栽培(2年目以降)の施肥設計(kg/10a) (宮城国試 1991)

肥料	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
油粕(5.3-2-1)		54	54	54	54		54		54		54		378	
魚粕(8-4-0)		54	54	54	54		54		54		54		378	
肉骨粉(8-11-0)		27	27	27	27		27		27		27		189	
液肥(10-4-8)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	200	
珪酸加里(K20%)		28	28	28	28		28		28		28		196	
成 分	N	11.3	11.3	11.3	11.3	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	10.3	1.0	85.1	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		7.0	7.0	7.0	7.0	0.8	7.0	0.8	7.0	0.8	6.6	0.4	51.4	
K <sub>2</sub> O		7.7	7.7	7.7	7.7	1.6	7.7	1.6	7.7	1.6	6.9	0.8	58.7	

注) 2月と7月に牛糞堆肥5tでマルチを行う

表6 冬切り型栽培(2年目以降)の施肥設計(kg/10a) (宮城国試 1991)

肥料	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
油粕(5.3-2-1)				54	54	54		27	27	54	54	54		378
魚粕(8-4-0)				54	54	54		27	27	54	54	54		378
肉骨粉(8-11-0)				27	27	27		14	14	27	27	27		190
液肥(10-4-8)		10	10	20	20	20	10	10	10	20	20	20	200	
珪酸加里(K20%)				28	28	28		14	14	28	28	28		196
成 分	N	1.0	1.0	11.3	11.3	11.3	1.0	5.7	5.7	11.3	11.3	11.3	2.0	85.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0.4	0.4	7.0	7.0	7.0	0.4	3.6	3.6	7.0	7.0	7.0	0.8	51.6
K <sub>2</sub> O		0.8	0.8	7.7	7.7	7.7	0.8	3.9	3.9	7.7	7.7	7.7	1.6	58.8

注) 3月と7月に牛糞堆肥5tでマルチを行う

表7 土壌化学性の適正範囲 (宮城国試 1987)

pH(H <sub>2</sub> O)	5.5~6.5
EC(mS/cm)	0.5~0.8
NO <sub>3</sub> -N(mg/100g)	20~25
Truog P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	50~100
CEC(meq)	20~30
置換性CaO(mg/100g)	300~500
CaO飽和度(%)	50~60
置換性MgO(mg/100g)	60~120
MgO飽和度(%)	15~20
置換性K <sub>2</sub> O(mg/100g)	50~60
K <sub>2</sub> O飽和度(%)	5~10
塩基飽和度(%)	65~80
CaO/MgO	2~5
MgO/K <sub>2</sub> O	2~5

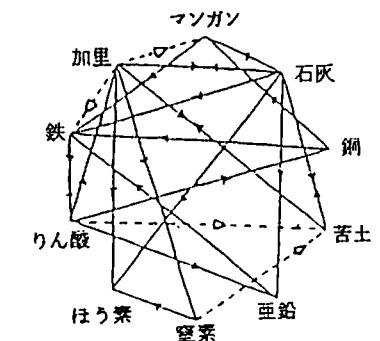


図10 要素の相互利用 (土壤肥料報説)

表8 電気伝導度値とバラの生育

風乾土1:蒸留水2	風乾土1:蒸留水5	判定
0.50以下	0.08~0.30	低すぎる
0.50~1.80	0.30~0.80	適当
1.80~2.25	0.80~1.00	やや高すぎる
2.25~3.40	1.00~1.50	生育がおさえられる
3.40以上	1.50以上	枯死する

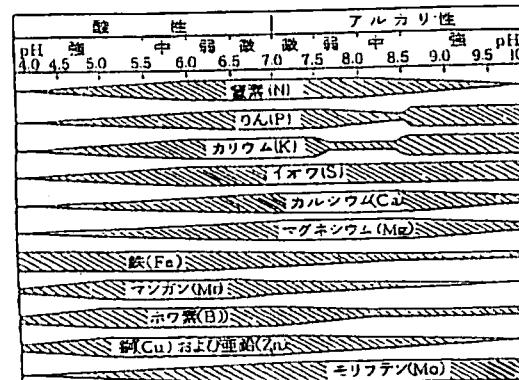


図9 土壌の反応 (pH) と肥料要素の溶解・利用度 (トルオーグ1949)

## 5. ロックウール栽培

### (1) 育苗方法

#### 1) 接ぎ木苗

接ぎ木苗の場合、ロックウールキューブは10cm角を用い、あらかじめ十分に水に浸しておく。

接ぎ木苗の根部をひと握り程度の長さで切る。芽接ぎ苗は、芽接ぎ部分のビニールテープをはずし、芽から1cm上部で切る(図2)。

キューブのまわりを包んでいるフィルムを下ろし、繊維にそって手で二つ割りにする。割れ目に苗の根部を差し入れ、割れ目を戻して根を挟み込む(図11)。根は一ヵ所にまとめずに薄く広げてロックウールによく接触するように注意する。挟み込む深さは、苗の接ぎ口がキューブの表面よりやや上部にならねばならない。

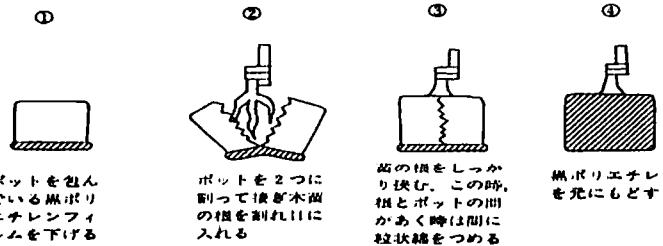


図11 接ぎ木をキューブ(ポット)に植え付ける方法

定植できる。定植予定日からさかのぼって押し木を行つよい。

押し穂は、葉が色づいた頃から溝開状態の開花枝を採取して利用する。一定程度に生育したブラインド技の利用も可能である。押し穂は1~2節の長さに調整し、切り口はよく切れる刃物で斜めに切り戻しておく。葉が大きい場合や小葉が7枚以上ある時は、小葉を4枚程度に整理するとよい。穂木の調整後は1時間程度水揚げをする。

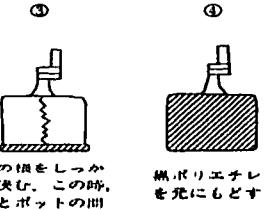
使用するロックウールキューブは、あらかじめ十分に水に浸しておく。キューブの大きさは、5あるいは7.5cm角が適する。押し穂はキューブに1本ずつ深さ2cm程度に押す。押し抜えたものの管理は、接ぎ木苗移植後の管理と基本的に同様である。ただし、湿度は多湿(約60%以上)とする。

るようになる。根を挟み終えたキューブはフィルムを元に戻す。挟んだ部分のすき間が大きくあくときは、ロックウールの細片を詰め込む。

挟み終えたものはラブシート等の遮光シートを添水しないように敷き、その上に並べて十分にかん水をする。キューブあげ直後はしおれやすいため、4, 5日は軽い遮光を行うとよい。育苗中、室温は20~25°Cで管理し、ダニ、うどんこ病等の防除を適切に行う。キューブの下部から、新しい根の伸長が認められたら定植する。芽接ぎ苗は芽出しにやや時間がかかるが、切り接ぎ苗は10日間ぐらいの育苗で定植できる。

#### 2) 押し木苗

押し木苗は年間を通じて生産可能である。最低温度15~18°Cで管理すれば、押し木後30~45日程度で



発根するまで培養液の給液は行わないが、芽が伸長展葉し、発根した後は、EC0.5~1.0mS/cm程度の培養液を巡回給液する。

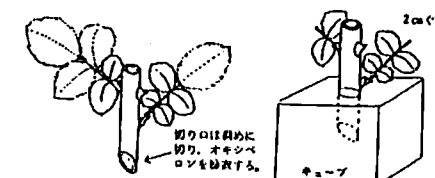


図12 押し木の方法

#### (2) 定植

接ぎ木苗も押し木苗もロックウールキューブの底

から根が少し出かかったところが定植適期である。

新しいロックウールマットを用いる場合には、あらかじめ、pH5.5~6.5, EC0.5~1.0mS/cm程度の培養液で十分に貯水させておく。前作の株を取り除いたマットを再利用する場合には、マット内の残存養分を水で洗い流してECを1.0mS/cm程度まで下げてから定植する。定植はロックウールマット上にキューブを置くだけである。

定植後活着する(根がマットにくい込む)までは、EC0.5~1.0mS/cm程度の培養液をキューブから給液する。ただし、マットが過湿になると活着が遅れるので注意する。

#### (3) 樹形管理

ロックウール栽培では、土耕栽培に比べて地下部の環境条件を均一に保ちやすいため、樹形管理が収量・品質に及ぼす影響はより大きくなる。適正に培地環境が制御されれば、ピンチ後の萌芽やシートの生育が土耕に比べて早くなる。一方、培地の緩衝能力が弱いこと、培地容積が制限されるため、培地環境の急変を招きやすいこと等の欠点がある。

一般にロックウール栽培では、一齊に切り花を収穫すると、急激に地上部の生育状態が変化し、根園の養水分吸収のバランスが崩れ、下葉をふるったりすることが多い。このため、ベーサルシート主体に収穫を始めたり、最終ピンチを2~3回に分散したりして、だら切りの収穫方式がよい。

樹形管理方法については、従来の切り上げ法に加え、アーチング法、ハイラック法、折衷法等さまざまな方法が考案されている。ここでは、アーチング法、ハイラック法、冬期切り上げアーチング法(折衷法)を紹介する。

#### 1) アーチング法

通常50cm程度の架台上にロックウールマットを設置して栽培を行う(図13)。定植後に発生するシート2~3本を摘薙またはピンチし、ほうき状に枝を分枝させた後、株元からベンチの両端にそってアーチ状に折り曲げて同化専用技とし、基部から発生するシートに開花させて根元から採花する。このため、高温期にも丈の長い切り花を得ることができる、収穫位置が一定しておりせん定を必要としない。

周年生産ができるという利点がある。一方、低温寡日照下となる冬期において、株元からの萌芽数が減少し収量が低下するという欠点がある。収量の低下程度は品種によって異なるため品種の選定が大切となる。

#### (a) 同化専用技の管理

採花母枝を持たないアーチング法では、将来切り花となるベーサルシートの生育に必要な養分を同化専用技に多く依存しているため、継続して同化養分を供給し続けるように、同化専用技を管理することが重要な技術である。

同化専用技で生産された同化養分については、同化専用技自身の分枝と、切り花として伸長するベーサルシートの萌芽との間で競合が起こっている。アーチング法での生産力を維持するためには、同化専用技からはあまり強い萌芽が起らないように管理し、かつ光合成が活発な若い葉を多く確保するようしなければならない。同化専用技は株当たり3~5本を常に確保し、株元の萌芽数を増加させるた

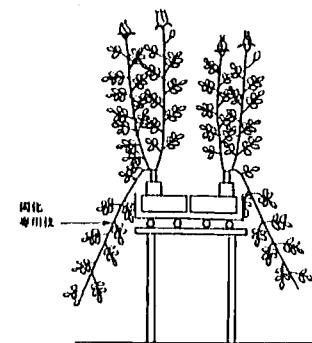


図13 アーチング法で仕立てた樹形(穂本)

めに株元より低い位置に折り曲げる。折り曲げた枝が起きあがらないように、直管パイプ等で重みをかけたり、マイカーボード等で押さえたりするとよい。また、同化専用技の蕾は早めに取り除く。

#### (b) 繁殖様式

ばらの萌芽は光の影響を強く受けるため、株元の

受光量が低下すると萌芽本数が減少する。また、栽植密度が高いと1株当たりの同化専用枝の受光面積が減少する。よって、栽植密度が高いほど単位面積当たりの収量が増加するわけではない。多くの場合、90cm×7.5cm×20cmのロックウールマットを2列に並べ、マット当たり6~8株を植える。

#### (2) ハイラック法

架台がなく地面と同じ高さのベッドもしくは高さ10cm程度の低いベッドで栽培する方法と、アーチング法と同様に立てた後、ハイラック法で栽培する方法がある(図14)。

前者は、定植後、ソフトピンチ、ハードピンチを随時行なうながら株を育成する。樹高が一定の高さにならたら、土台を作るために充実した母枝を選び、一定の高さで1株当たり3~5本程度の母枝を折り曲げる。折り曲げた枝はアーチング法と同様に、同化専用枝として使用する。折り曲げる角度は120度以上とし、再び起きあがらないようにマイカーティ等で押さええる。

後者は、最初に発生するシート2本程度をアーチング法と同様に株元から折り曲げた後、発生するペーサルシートを株元から少し上がった位置で折り曲げて採花母枝とする。

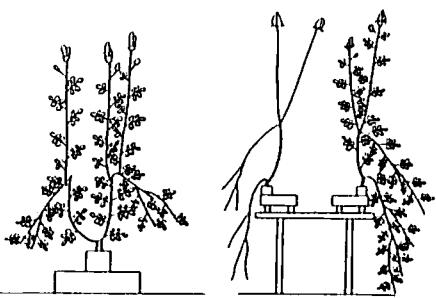


図14 ハイラック法で立てた樹形(縦本)

#### (a) 栽植様式

1条植えと2条植えがあるが収量の比較では差がないとされている。1条植えの場合は、90cm×7.5cm×30cmのロックウールマットに8~11株を植え、同化専用枝をベッドの両側に振り分けて折り曲げ

る。2条植えの場合は90cm×7.5cm×20cmのロックウールマットを2列に並べ、各マットに5~8株を植える。

#### (b) 収穫管理

採花母枝から発生したシートを収穫するが、シートの長さが短く収穫できない場合は茎を除去して折り曲げる。

折り曲げ後に萌芽したシートが旺盛に伸長したら、シートの基部より5cm程度(5枚葉1節程度)上部で収穫する。その後の管理には、ナックル(シートの発生位置)切りする方法と切り上げる方法の2通りがある。

ナックル切りは、収穫したシートを土台とし、ナックルを形成させる。最初に収穫したシートから発生するシートを、基部近くで収穫する。このとき必ず1芽以上残す。ただし、収穫時に多くの節を残すと、ナックルが形成されず、樹高が高くなるので注意する。以後はこの作業を繰り返す。

切り上げ法は、最初に収穫したシートから発生したシートを収穫するとき、常に5枚葉節を1節程度残し、以後もこれを繰り返す。この方法では、収穫に伴って樹高が高くなるため、切り戻し作業が必要となる。切り戻しは夏期に収穫を兼ねて行う場合が多い。このとき、マット内のpHが低くなりやすいので注意する。

また、これら両方の方法とも、採花を繰り返すうちシートが短くなり、良質の切花生産ができなくなったときに、採花母枝を更新する必要がある。そのときには、新しく株元から発生したペーサルシートを採花母枝として用いる。

#### (c) 採花母枝の管理

愛知県総試験農場の結果から、収量および品質を考慮すると、株当たりの採花母枝を3本に制限し、60cmの高さで折り曲げてナックルを形成させナックル切りする方法、または2本に制限し、30cmの高さで摘心した後に分枝を2本発生させ、それぞれを60cmの高さで折り曲げてナックルを形成させ(合計4本になる)ナックル切りする方法がよいとしている。

また、採花母枝の折り曲げる位置(高さ)は、90

cmの高さまで検討したところ、折り曲げ位置が高いほど収量が多くなるので、作業者の身長に合わせて作業性を考慮しつつ、できるだけ高い位置で折り曲げる方がよいとしている。

#### 3) 冬期切り上げアーチング法(折衷法)

アーチング法での、冬期に収量が低下するという欠点を克服するために考案された。一時的に採花母枝を立て、次の収穫からは5枚葉1節を残して切り上げる方法である(図15)。

この方法では、アーチング法に比べ収量は増加するが、切り上げると徐々に切り花のボリュームが低下する。また、萌芽が旺盛になる春期に株元まで切り戻し作業を必要とする。定植後の立てや同化専用枝の管理、冬期以外の管理はアーチング法と同様に行なう。

山形園芸の結果から、秋冬期(9月~翌年2月)の収量を増加させるためには、「アーチング立て」から「5枚葉1節残し切り上げ立て」に変更するのがよいとしている。それにより、「アーチング立て」のみの場合と比較して、切り花量80cm以下の割合が多くなるが、収量は60%程度増加する。

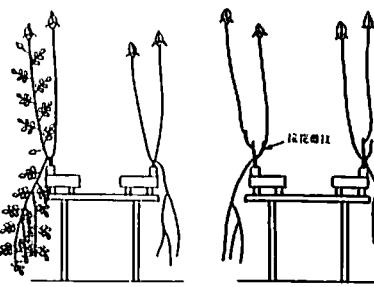


図15 冬期切り上げアーチング法で立てた樹形  
(縦本)

また、春期に切り戻しには、3月~5月に母枝を株元まで一齊に切り戻す方法(一齊切り戻し法)、あるいは3月~5月に採花が終了した母枝から順次株元まで切り戻す方法(順次切り戻し法)がよいとしている。前者は、切り戻し後にシートの発生が

旺盛になり、その後3ヶ月ほど収量の増減幅が大きくなり、後者は、安定して連続採花が可能となるため、生産計画に応じて選択するとよい。

#### (4) 培養液管理

##### 1) 培養液のpH変化とその調整

###### (a) 培養液のpHと作物の生育

一般に培養液のpHは5.5~6.5程度がよいとされ、5.0~7.0の範囲であれば多くの作物は正常に生育する。また、pH5.0以下では微量元素の過剰吸収が、7.0以上では沈殿による欠乏が発生する可能性がある。

###### (b) ロックウール栽培におけるpH変動

培養液のpHは、アニオン(陰イオン)が優勢になると低下し、ドカチオン(陽イオン)が優勢になると上昇する(図16)。

pH低下の主な要因は、アニオンとカチオンの不平等な吸収や、根からの有機酸類の漏出、根の腐敗による有機酸の生成等であるといわれている。

培養液中に存在するイオンは、植物の根によって一様に吸収されるものではない。あるイオンは多く、あるイオンは少なく吸収され、時にはほとんど吸収されないものもある。一般に、一価のイオンは二価または多価のイオンよりも吸収される速度が大である。また、植物は選択的イオン吸収を陽イオンと陰イオンとの間でも行う。

例えば、硝酸カルシウムを与えると、一価のアニオンである硝酸イオンは、二価のカチオンであるカルシウムイオンより吸収されやすい。このような結果、見かけ上、根と培養液それぞれの電気的な平衡が破られることになる。

しかし、作物の根は常に電気的に中性状態に保たせる特性がある。硝酸等のアニオンを吸収すれば、アニオンとして普通は水酸イオンあるいは重炭酸イオンを、カリウム等のカチオンを吸収すれば、カチオンとして一般には水素イオンを外に出す。

このように、アニオンが吸収されると培養液の水酸イオンが増加して、培養液のpHが上昇し、カチオンが吸収されると、培養液の水素イオンが増加して、培養液のpHが低下する。

したがって、培養液のpH変化は、植物が硝酸イオンとアンモニアのどちらを優先吸収するかという性

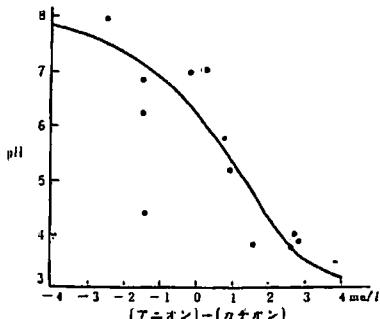


図16 7ニンバーナンバーバランスとpHの関係(加藤)

質によっても強く影響される。すなわち、硝酸イオンが優先吸収される場合にはpHは上昇傾向となり、アンモニアが優先吸収される場合には逆にかなり強く低下する。

また、培地内のpHの動きは、原水の重炭酸濃度と関係がある。重炭酸濃度が20ppm以下の緩衝能の低い原水では、培地内pHが著しく低下する場合があり、逆に重炭酸濃度が60ppm以上の原水では、培地内pHが著しく上昇する場合がある。培地内のpHの安定化を図るために、重炭酸濃度が低い原水を用いる場合は、重炭酸カリを添加する、重炭酸濃度が高い原水を用いる場合は、リン酸等の酸を添加することにより培養液の重炭酸濃度を30~50ppmとする方法がある。

#### (c) pH低下に伴う害

ロックウールでは、過度にpHを低くすると繊維をつなぐために使用しているフェノール樹脂が溶解し、植物に障害を与える恐れがある。また、培地内pHが4.0より低下した場合、ロックウールの主成分であるケイ酸カルシウムが徐々に溶け始めるため、培地内にSiが蓄積し、アニオンとカチオンのバランスが崩れ、アニオンが優勢となり、さらにpHの低下を招く。

#### (d) ばらの特性

ばらはアンモニアを非常によく吸収し、培養液にアンモニアが存在すると硝酸よりも優先的に吸収する。また、硝酸に対するアンモニアの吸収比率は高温期に高くなる傾向がある。

ロックウール栽培では、ばらがアンモニアを優先的に吸収するため、アンモニアを15~20%程度含む

培養液を与えても培地内からはほとんど検出されない。アンモニアを15%程度与えることにより生育が良好になり、収量が増加するだけでなく、葉色が濃く、ステムも硬くなる。しかし、高温期にはアンモニアが優先的に吸収されpHが低下しやすいため、高温期はアンモニア/硝酸比を低めに、低温期は高めにする。

また、重炭酸濃度が少なく、緩衝能の著しく低い原水を用いる場合、アンモニアの割合を高くすると培地内pHが著しく低下する傾向がある。愛知農試園研処方では、一般に、切花品質、pH管理等総合的に考えてアンモニア態窒素の割合を15%とし、特に高温期の割合は10%までとしている。原水の重炭酸濃度とアンモニア態窒素の施用割合を表9に示す。

#### 2) 培養液のEC管理

品種によって掛け流し式における適正培養液濃度の幅はかなり広い。岐阜農試研で、数品種を低濃度(EC1.0~1.5mS/cm)と高濃度(EC2.0~2.5mS/cm)で比較検討した結果、低濃度適正品種群には‘ローテローゼ’、‘カルト’、‘カールレッド’が含まれ、高濃度適正品種群には‘ソニア’、‘アールスメルゴールド’が含まれるとしている。

低濃度適正品種は、給液ECを1.4~1.6mS/cmとし、マット内ECを2.0~2.2mS/cmを目標に管理する。高濃度適正品種は給液ECを1.8~2.0mS/cmとし、マット内ECを2.2~2.5mS/cmを目標に管理する。

しかし、実際の栽培現場では多数の品種が同一管理されている。品種に合った管理をするのはもちろん大切であるが現状では難しい。基本的にマット内ECを2.0~2.5mS/cmのレベルに維持するための給液ECの目安は、低温期1.6~1.8mS/cm、高温期0.8~1.2mS/cmで管理し、定期的に培養液を抽出して分析し、それをもとに給液の濃度を調節するのがよい。また、EC1.0mS/cm以下の低濃度培養液で栽培するときは、微量要素欠乏を生じやすいので、微量要素の追加量を増やす必要がある。

ロックウール栽培で用いる培養液はシステムメーカーが推奨しているものを使用する場合が多いが、できるだけばらの養分吸収特性に合致したもののが望ましい。目標とする各成分濃度は、NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 11meq/l, H

PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 3.5~4.5meq/l, K<sup>+</sup> 3.5~5.0meq/l, Ca<sup>2+</sup> 5.5~7.0meq/l, Mg<sup>2+</sup> 1.5meq/l, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 1.5meq/l程度であり、これに近くなるように肥料塩を溶解して濃厚原液を作成する。詳しくは、単肥配合のところで述べる。

#### 3) 水分吸収特性と給水量

培養液中の肥料成分はイオンの形で水とともに根から吸収されるため、与える培養液は各成分のバランスと濃度、およびその量が問題になる。吸水量を決める要因は、植物の大きさ(葉面積)、日射量であり、他に温度、湿度、風等が関与する。

日射量と吸水量との間には、非常に密接な関係がある。午前は日射量の増加とともに給水量が増加し、午後は日射量に対して吸水量がやや多くなる傾向にある(図17)。これには気温が影響しているものと考えられる。また、夜間もわずかながら吸水が行わ

れている。

葉位や葉齢によって単位面積当たりの蒸散が違うので、葉面積と日射量、吸水量との関係を知ることは難しいが、株当たりの全葉面積で単純に算出すると、日射量と吸水量の関係は、0.33ml/ly·1000cm<sup>2</sup>程度になる。株当たりの吸水量は、夏期600~700ml/日、冬期200ml/日程度で、10a当たりに換算すると3.0~3.5t/日、1.0t/日になる。これは樹の仕立て方や品種によって当然異なる。

一般に、ロックウール栽培において給水量に対する排液量の割合(排液率)を、15~20%とするのがよいとされている。これは、マット内にイオンが集積したり、マット内のイオンのバランスが大きく崩れるのをさけるためである。

表9 ロックウール栽培における原水の重炭酸濃度とNH<sub>4</sub>-N施用割合(切り花の養液管理)

原水の重炭酸濃度	秋~春		重炭酸カリ 酸 (硝酸、リン酸)
	(10~6月)	(7~9月)	
20ppm以下	7~10%	7%	添加
30~50ppm	10~15%	10%	
60~90ppm	15~18%	12%	場合により添加
100ppm以上	20%	15%	添加

注) 高温期のNH<sub>4</sub>-N施用割合は低くする

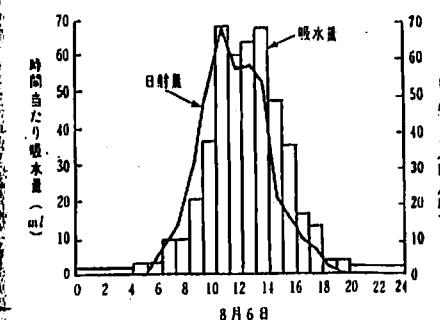


図17 日射量と株当たり吸水量の関係(京都山城園研)

品種: ソニア、8月6日: 快晴のち薄曇り、11月10日快晴、ly: ラングレー、放射エネルギー密度

しかし、給液量が少なかったり栽培年数が長かつたりすると、マット内にイオンが集積し、マット内ECが給液ECを大きく上回ったり、マット内pHが給液pHとかけ離れた値を示すことがある。マット内ECが2.8mS/cmを超えるとき、あるいはマット内のイオンバランスが著しく乱れたときには、給液量を増やし排液率を高めたり、給液濃度を下げたりして除塩する必要がある（表10）。

表10 ロックウール栽培における培養液と培地内の適正濃度、許容範囲（かけ流し式）（加藤）

成 分	培養液		培地（マット）内の濃度	
	適正濃度	許容範囲	適正濃度	許容範囲
p H	6.0	5.5	5.0~6.0	
EC(mS/cm)	1.6	2.2	2.0~2.8	
T-N	13.0	10.0	7~12	
NO <sub>3</sub> -N	11.0	10.0	7~12	
NH <sub>4</sub> -N	2.0	<0.5	0~0.5	
P	3.6	3.0	2.5~4.0	
K	4.5	4.0	3.5~5.0	
Ca	6.5	10.0	8.0~12	
Mg	2.0	4.0	3~6	
S	2.0	4.0	3~6	
Na	—	<1.0	0~2	
Cl	—	<1.0	0~3	
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	
Fe	2.0	2.5	1.5~3.0	
Mn	0.50	0.40	0.3~0.70	
B	0.25	0.30	0.20~0.35	
Zn	0.20	0.20	0.10~0.25	
Cu	0.05	0.08	0.05~0.10	
Mo	0.05	0.10	0.05~0.10	

#### 4) 培養液分析の重要性と現地調査結果

##### (a) 培養液分析の重要性

宮城園試では、平成9年度にばらロックウール栽培農家の3圃場を対象に、栽培管理の仕方について、約1年にわたって培養液分析、植物体分析を中心に行なった。その中で、3圃場とも同じ栽培システムを導入していくながら管理の仕方が違うこと、また、それぞれの圃場においていくつかの問題点があることが明らかになった。実際にはばらの

地上部の生育が悪くなり、切花収量や品質が低下した時期もあり、これらの影響によるものと考えられた。

しかし、切り花収量や品質を考えると、障害による症状があらわれたときに対処するのでは遅すぎる。健全にみえるばらでも根域（マット内）が、生育にとって不適な環境に置かれていることがある。このストレスにばらが耐えきれなくなると、初期の段階では根が褐変し、やがて地上部の生育が悪くなる。

このように、症状としてあらわれるまでには、ある期間が存在する。また、一度障害を受けたばらはすぐに回復するわけではなく、旺盛な生育を得て収量が増加するまでに、長いと数ヶ月を要することもある。

だからこそ、地上部の生育だけで判断するのではなく、併せて培養液の分析を定期的に行なながら栽培管理することが重要となる。分析は少なくとも月1回程度、給液、マット内溶液、排液のpH、EC、硝酸イオン、カリウムイオンについて行う。

##### (b) 宮城園試の現地調査結果

平成9年5月～平成10年1月まで、ばらロックウール栽培農家の3圃場において‘ローテローゼ’の5～6年株を対象に調査した。ここでは、給液、マット内溶液、排液の分析結果とそれぞれの圃場でみられた問題点について述べる。

給液のpHは、6.0～6.6で推移した（図18）。給液のECは、A圃場では7～9月にかけて低めに、B圃場は8～9月にかけて高めに管理されていた（図19）。

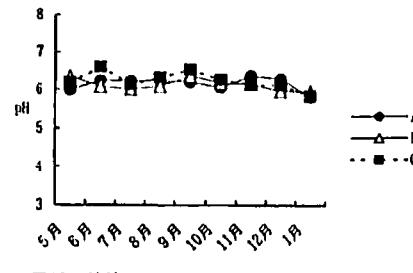


図18 給液のpH

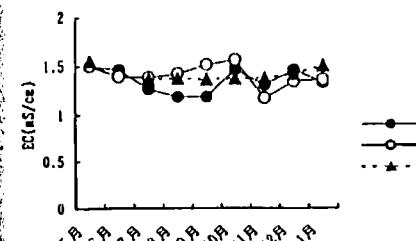


図19 給液のEC

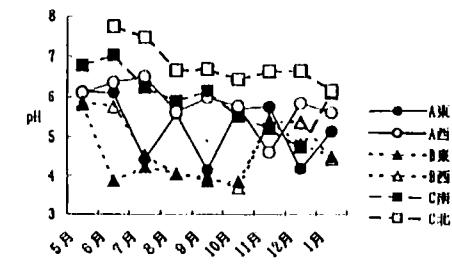


図20 マット内溶液のpH

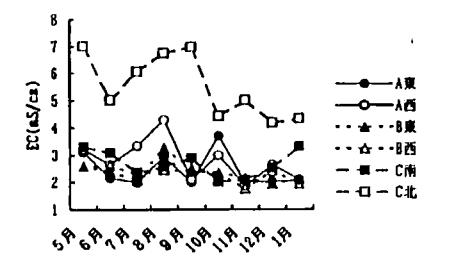


図21 マット内溶液のEC

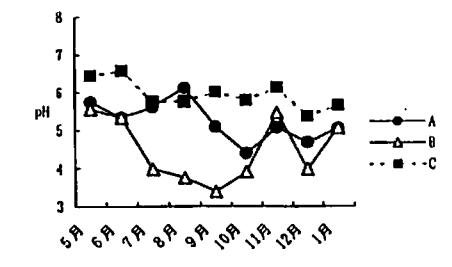


図22 排液のpH

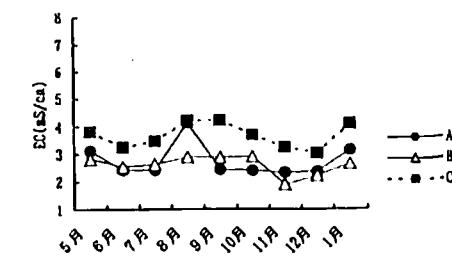


図23 排液のEC

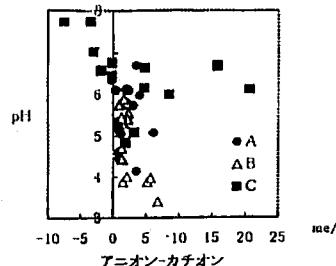


図24 アニオン-カチオンとマット内溶液pHの関係

B圃場のpHは7~9月にかけて4.0を割り、かなり酸性を示した。その後、11月調査日の2週間前からそれまでの給液に比較して、全窒素に占めるアンモニア態窒素の割合を低くした給液を行った(表11)結果、11月のpHで改善がみられたが、12月には再び下がっており、その効果によるものかどうか明らかでない。

3圃場とも重炭酸濃度の低い原水(水道水)を使用している(表12)。A圃場、B圃場にみられるようなpH低下は、他県のばら生産現場においても問題

表11 給液の全窒素の内訳(%)

	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	その他のN
A圃場	88.5	11.5	
B圃場	88.5	11.5	
C圃場	88.0	8.0	4.0
B圃場	90.1 (11/14~)	9.1	0.8

表12 原水の重炭酸濃度(ppm)

	12月	1月
A圃場	31.1	20.4
B圃場	21.4	20.4
C圃場	22.6	21.0

となっており、今後、対策を考える必要がある。次に、3圃場の給液量と排液量および排液率について述べる。

3圃場を比較すると、A圃場の株当たりの給液量、

排液量が最も多く管理されており、排液率が高かった(表13, 14, 15)。また、C圃場の給液量が最も少ないにも関わらず、7~11月の排液率は、他の圃場と同等あるいはそれ以上であった。この圃場のマットは他の圃場に比べて乾燥しており、マット内溶液が採取し難い場合が多かった。ロックウールは、一度乾燥させてしまうと、保水能力が著しく低下するという性質を持っている。C圃場では普段から小さな目の給液を行っているのでマットが乾燥し、マット自身がそれほど培養液を保持できなくなっている可能性が考えられる。

ロックウール栽培における排液率の目安が20%程度ということから考えると、3圃場とも給液量の大部分が無駄に垂れ流されている。ばらの単価が低迷し、ランニングコストの節減が必要となっている現状、あるいは環境問題が取りだされた現状を考え合わせると、現在の栽培管理を見直す必要があるといえる。

今回の調査では、排液率が高い原因として栽培ベッドの構造、あるいは栽培システム的なことも関与していると考えられた。

このシステムでは、給液ポンプが始動し、マット上に設置されたかん水チューブが給液で満たされ、ベッドの端から端まで給液が均一に行われるまでに、ベッドが長ければ長いほど時間のかかるタイプのかん水チューブを使用している。

一方、3圃場とも栽培ベッド1本の長さが20mを越えており、長いところで32mとなっている。そのため、実際の給液は、配管の立ち上げに近い部分から始まり、立ち上げから遠い部分(ベッドのお尻)に到達するまでに時間がかかる。つまり、ベッドの立ち上げに近い部分の給液量が遠い部分に比べて多くなるため、遠い部分に合わせた給液管理を行うと近い部分では過湿になり、結果的に排液量が多くなる。また、給液時間が短い場合、立ち上げから遠い部分では給液されないということも起こってくる。

この対処法として考えられるのは、ベッドが長い場合でも均一なかん水の可能なかん水チューブに取り替えることである。それには、養液土耕栽培で利用されているようなドリップチューブがよいと思わ

れる。

また、このシステムでは、前日までの日射に応じて給液が制御されるため、晴天日が続いた後の雨天日の場合、排液率は100%近くとなる。逆に、雨天日が続いた後の晴天日の場合、排液率は低くなり、時には給液が足りず手動給液を行わなければならない。そのため、栽培者自身がシステムをよく知り、うまく使いこなすようにしなければならない。

もう一つの大きな問題は、長い栽培期間の中で、栽培ベッドにたわみが生じたことである。たわみが生じると排液がうまく流れなくなる。甚だしい

ところでは、ベッドが通路部分より低くなり、培養液が常にたまつ根が嫌気条件下に置かれていた。そのようなところでは根が枯死し、生理障害の発生がみられた。

この問題を回避するためには、架台の上に栽培ベッドを設置するのがよい。これには、設置コスト、設置作業が必要となる。しかし、一度定植すると数年の長きにわたり栽培するばらの場合、栽培途中でもベッドのレベルを調節することで、排液をスムーズに流すことができる。

表13 A圃場の管理

現地調査月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
給液回数(回/日)	6.7	5.1	6.4	5.9	5.4	4.2		
株当たりの給液量(ml/日)	741	567	711	392	360	467		
株当たりの排液量(ml/日)	318	280	336	200	149	226		
排液率(%)	44.3	52.9	47.4	51.8	41.6	49.0		

表14 B圃場の管理

現地調査月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
給液回数(回/日)	8.1	7.7	8.3	5.1	7.5	4.3	4.3	4.0
株当たりの給液量(ml/日)	504	532	458	393	573	276	251	244
株当たりの排液量(ml/日)	157	175	149	150	148	108	68	85
排液率(%)	33.1	35.1	34.1	43.0	27.1	41.0	29.0	24.2

表15 C圃場の管理

現地調査月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
給液回数(回/日)	3.6	3.5	3.1	3.7	2.4	2.5	2.4	
株当たりの給液量(ml/日)	322	311	278	329	187	167	187	
株当たりの排液量(ml/日)	163	135	125	130	104	20	42	
排液率(%)	50.6	45.6	51.4	38.9	35.0	9.3	22.3	

### 5) 単肥配合

#### (a) 単肥配合のメリットとデメリット

県内では、ばら生産者の間で単肥配合に対する関心が高くなっています。すでに単肥配合で栽培している生産者もいる。

原水の水質が不良である場合、肥料コストを下げたい場合、高品質の切花を得るためによりきめ細かい施肥管理をしたい場合等には、単肥配合による施肥管理は有効な手段である。これらメリットを最大限

に活かすためには、生産者自身によるこまめな培養液分析が必要である。

しかし、一方で肥料の処方や溶かし方を問うると、とんでもない事態を招く危険性を伴う。また、肥料を大量に購入できない場合、そのメリットは少ない。

現栽培システムでは、培養液(排液)の垂れ流しが主流である。しかし、環境問題が盛んに取り上げられている現状では、将来的に培養液を循環する循環式栽培を念頭に置かなければならぬ。

施設栽培先進国のオランダでは、すでに垂れ流し栽培は規制されている。循環式栽培では単肥配合が必要不可欠となる。つまり、植物の吸収によって生じた培養液中の不足成分だけを補う必要があるからである。そのためにも単肥配合へと徐々に移行していく必要があるといえる。

#### (b) 単肥配合の実際

単肥配合の場合、目標とする培養液の組成、濃度は、一般的に多量要素についてはme/l (ミリ当量)、微量元素についてはppmで示されることが多い。この数値から、各単肥の必要量 (me/l) を算出する。手順は①～③のようになる。

表16 多量要素の処方 (me/l) (切り花の養液管理)

	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	P	K	Ca	Mg	S
園試処方 (3/4)	12.0	1.0	3.0	6.0	6.0	3.0	3.0
愛知園研バラ処方							
" (NH <sub>4</sub> -N15%)	11.0	2.0	3.5	4.5	6.5	2.0	2.0
" (NH <sub>4</sub> -N10%)	12.0	1.1	3.5	5.0	7.0	2.0	2.0

愛知園研バラ処方のNH<sub>4</sub>-N15%は冬処方、NH<sub>4</sub>-N10%は夏処方として利用されている。

表17 バラの微量元素の処方 (ppm) (切り花の養液管理)

	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
園試処方 (3/4)	3.0	0.50	0.50	0.05	0.02	0.01
愛知園研バラ処方	2.0	0.50	0.25	0.20	0.05	0.05

表18 給液濃度に応じた微量元素管理方法 (切り花の養液管理)

給液濃度 (mS/cm)	微量元素濃度 (標準濃度の%)	微量元素添加量 (100倍原液作成時)
E C 2.0	125	1単位
E C 1.6	100 (標準)	1単位
E C 1.2	75 (やや不足)	1.2単位
E C 0.8以下	50 (不足)	1.5～1.75単位

注) E C 1.2mS/cm以下のときは微量元素を割増して添加する

① カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン酸分を確保するに必要な各単肥の必要量を算出する。

各成分の目標濃度 (me/l) から、これら4成分の単肥肥料の必要量 (mg/g) を求める。この際、単位の換算が必要になる。

② 上記の4成分の単肥肥料の必要量を求めた後、これらの単肥肥料に含まれている硝酸亜鉛素とアンモニア態窒素を計算し、各窒素についてその目標値にするために窒素の単肥肥料 (硝安、あるいは硫安) をどの程度加えればよいかを求める。

表19 ロックウールの化学組成

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
含有量	35～45	10～20	20～40	4～8	1～4	0～10

③ 微量要素については、別途濃厚原液 (20,000倍程度) を作成しておき、上記の濃厚原液 (100倍、あるいは200倍) の作成時に加用する。

微量元素濃厚原液を作成する際、試薬によっては温水でないと溶けないものがあるので注意が必要である。

水質による修正が必要な場合、原水中的カルシウム、マグネシウム等については、ふつうppmで示される水質診断結果数値をme/lに換算し、それを各成分の目標濃度 (me/l) の数値から差し引いて修正目標濃度を求め、それに必要な単肥量を算出する。表16、17に単肥配合するときの参考処方を示す。

#### (c) 給液濃度と微量元素管理

愛知園研バラ処方で、単肥配合による培養液管理を行う場合、EC1.6mS/cmで管理すれば微量元素は表16に示す標準濃度になるが、EC0.8mS/cm以下で給液すれば、各微量元素は標準の1/2以下となり、特にホウ酸、マンガン、鉄の欠乏による生産力、品質低下を招きやすい。

低EC管理による微量元素不足を招かないように、濃厚原液作成時に表18に示すように、微量元素 (キレート鉄を含む) の量を増やすとよい。

ばらのロックウール栽培では、給液ECに関わらず、微量元素の給液濃度は標準の0.75～1.25倍で管理することにより、高品質生産を目指したい。

#### (d) 単肥配合における留意点

単肥配合に用いる肥料は安価な工業用もあるが、ある程度純度の高い農業栽培用を用いた方が無難である。

養液栽培用の肥料にも保証成分表示がある。N、P、K、Mg、Mn、Bは保証成分で、Caは有効成分、Fe、Zn、Cu、Moは配合成分である。保証成分はN以外は酸化物として表示してあるので注

意する。

濃厚原液作成時の留意点として、硝酸石灰に硫酸マグネシウム、リン酸第一カリ、リン酸アンモニウムを混ぜると沈殿ができるため、絶対に混ぜてはいけない。硝酸カリ、硝安は硝酸石灰と混ぜてもよい。硝酸カリは通常2液 (A液、B液) に分けて溶かす。キレート鉄は硝酸石灰 (A液) と混ぜ、その他の微量元素は別の原液 (B液) に混ぜる。

微量元素の濃厚原液は、溶かす順序を間違えないように作成することが大事である。ホウ酸は80℃程度の温水で溶かす。200倍以上の濃厚原液を作成する場合、硫酸銅の代わりにキレート銅を用いる。単肥配合する場合、1,000～2,000lの大きなタンクに濃厚原液を浴かし、システムの原液タンク (300l程度) に移して使用すると、肥料コストの節減と作業の省力化を両立できる。

また、単肥配合を成功させるには、普及センター等の公的機関との連携を強め、また、数戸の生産者が共同で導入する必要がある。愛知県では、グループで大量に微量元素の濃厚原液を作成し、小分けにして利用している事例がある。

#### 6) 培地資材

##### (a) 培地資材

ばらの養液栽培で現在使用されている培地のほとんどがロックウールである。

ロックウールの主な主成分はケイ酸が40%、石灰岩が30%である (表19)。栽培用のロックウールは、成型品 (スラブ) と綿状の粒状品がある。スラブには幅30cmと20cmのものがあり、長さ90cm、厚さ7.5cmのサイズに規格化されている。粒状品には粒径や吸水性/親和性等の違いによっていくつかの種類がある。

ロックウールは、イオン交換能がほとんどないため、化学的緩衝作用がない。培養液管理によって作物の生育をコントロールしやすい反面、根域の肥料濃度やpHが変化しやすく、生産の不安定要因の一つとなっている。また、一度植物がしおれる以上に乾かしてしまうと、再び給液しても水みちができてしまい、培地内に水分が浸透しにくくなるので注意する。

ロックウールの抱える最大の問題は、使用後のことである。使用後の処理方法として田畠へのすき込みが提案されてきたが、あまり行われていない。使用済みロックウールは産業廃棄物として取り扱われるため、ハウスの外に野積みにしている例が多い。

そのため、ロックウールの代替資材として、各種培地が検討されている。

培地は無機系培地と有機系培地に大別される。利用できる培地として無機系培地には、れき、砂、パーライト、バーミキュライト、セラミックス、もみ殻くん炭等がある。有機系培地には、ヤシ殻繊維、ピートモス、杉皮等がある。代表的な培地資材の化

学的、物理的性質を表20、21に示す。

有機系培地は、無機系培地に比較して高いイオン交換能を有するものが多く、これらの化学的緩衝能が根域の培養液組成やpHの安定化に寄与することも期待される。しかし、ばらのように数年にわたって培地を利用する場合や余剰培養液を再利用する循環式栽培の場合には、培地によるイオン成分の吸着や脱着、溶出等も考慮する必要がある。

いずれも新培地として求められる条件は、材質が均一で安定していること、入手が容易で安価なこと、水分管理が行いやすいこと、使用後の処理が安全で簡単に行えること等である。

#### (b) ロックウール代替資材の利用

ロックウールの代替え資材として、神奈川農総研ではもみ殻くん炭、クリプトモスについて、山梨農試ではもみ殻くん炭、ヤシ殻について、大分温熱花研ではトレグリーン（ポリエステルをパン粉状に粉碎したもの）、ドリームボール（焼き赤玉土）、杉皮、鉢土（腐葉を少量混入した培土）について、愛知農総研ではニーダン（中国四川省のたい積土）。

表20 培地資材の化学性分析(100 g当たり) (宮城園試)

培地資材	C E C (meq)	可溶態P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg)	交換性CaO (mg)	交換性MgO (mg)	交換性K <sub>2</sub> O (mg)
ロックウール	0.8	36	94	17	102
パーライト	0.8	15	13	0	7
バーミキュライト	11.0	9	180	28	20
もみ殻くん炭	20.4	57	130	42	382
ヤシ殻繊維	52.0	151	263	131	2935
ピートモス	111.0	163	164	284	27
樹皮	53.0	12	838	34	43

注) C E C はショウレンベルガー法で測定

表21 培地資材の三相分布(ρ F 1.5の場合) (宮城園試)

培地資材	水分率(%)	空気率(%)	固相率(%)
ロックウール	48	44	8
パーライト	33	54	13
バーミキュライト	36	54	10
もみ殻くん炭	21	68	12
ヤシ殻繊維	39	57	4
樹皮	14	80	6

注) 砂柱法で測定

カルチファイバー（北欧産の針葉樹を繊維状にしたもの）、ペラボン、ピートモス、もみ殻くん炭について、検討している。

いずれも1~2年の栽培期間では、検討した培地資材に適した培養液管理を行う場合、ロックウールと同等あるいはそれ以上の切り花収量、品質が得られるとしている。

しかし培地資材については、今後、5~6年の長期栽培に適するかどうかについても検討する必要がある。

## 6. 環境制御

### (1) 捕光効果

#### 1) 捕光の歴史とその効果

ばらの捕光は、1960年代後半以降、蛍光灯を用いての試験がアメリカで行われ、增收効果が高いことが明らかになった。その要因として、採花後の萌芽促進、到花日数の短縮、ブラインド枝の減少、ペナルシート数の増加等が指摘されている。

その後、アメリカ北部およびカナダのばら生産に高圧ナトリウムランプを用いた捕光が導入された。照度、捕光時間、捕光期間等について検討され、捕光による生長促進、収量増加、品質向上の効果は「光量×時間」によること、品種により異なること等が明らかにされた。

アメリカ北部、カナダでの蓄積栽培においては、捕光の強度は3,200~11,000 lx、捕光時間は8~24時間で実用化されている。

一方、オランダにおいても1970年代半ばから、高圧ナトリウムランプを用いた捕光栽培試験が行われ、捕光による効果は認められたものの当初は経済性の点から普及しなかった。

しかし、1980年代半ばからロックウール栽培が普及し、安価な天然ガスが豊富に利用できること等から、捕光栽培が実用化し、経済栽培が成立した。ヨーロッパの捕光栽培の約50%がオランダで行われており、捕光の強度は3,000~4,000 lx、捕光時間は18時間前後が一般的である。

高圧ナトリウムランプは、ナトリウムを利用した高圧蒸気放電管で、電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率が他のランプより優れている、多様な植物に合うスペクトルエネルギー分布を持っている、寿命が長い（約16,000時間）等の特徴がある。

### 2) 国内における高圧ナトリウムランプの捕光事例

ばらのロックウール栽培における高圧ナトリウムランプの捕光試験は、国内ではこれまで、宮城園試、奈良農試で検討されている。

宮城園試では、高圧ナトリウムランプ（オランダ産、400W、220V）を用いた。「ローテローゼ」、

表22 高圧ナトリウムランプ捕光が切り花収量および品質に及ぼす影響 (宮城園試)

品種名	区別	採花 本数 (本/株)	切花重 合計 (g/株)	切花長の分布(%)			
				60cm 未満	60~70cm	70~80cm	80cm 以上
ローテ	捕光	18.3	710	7	11	23	59
ローゼ	無処理	15.2	603	9	16	25	50
ティネケ	捕光	16.8	609	18	19	22	41
	無処理	11.2	432	21	31	22	26
カール	捕光	14.5	484	14	19	23	44
ロッド	無処理	13.1	418	16	26	22	36
ソニア	捕光	16.3	599	16	19	24	41
	無処理	14.6	510	25	22	23	30

注) 捕光期間：平成5年10月1日～平成6年3月22日、平成6年10月～12月

捕光時間：午前0時～7時、16時～20時（自然日長を含めて20時間日長）

高圧ナトリウムランプを地上2.5mの高さに3.5m間隔で2灯設置

調査期間：平成5年9月～平成6年12月

「ティネケ」、「カールレッド」、「ソニア」の4品種を供試したところ、いずれの品種も切り花収量および品質が向上した（表22）。特に、「ティネケ」は、無処理区でブラインド枝の発生が多く、採花本数が少なかったため、補光の効果が大きかった。

また、自然日長の場合、「ローテローゼ」では、切花本数の多い月、少ない月と大きな波がみられるが、補光することで安定した切花本数を確保でき、補光期間でみると30%程度増収した（図25）。

しかし、ランプ直下から離れるほど照度の低下が大きく補光効果が少なくなり、照度の低い場所の採花枝がランプに向かって生長するため、場所により茎曲がりが発生することもあるので、ハウス内全体に安定した照度を保つことができるような工夫が必要であると考えられた（図26）。

これらのことより、高圧ナトリウムランプ補光は、切花収量の増加、品質の向上に有効であると考えられた。しかし、経済生産が可能であるかどうかについては、ばらの単価が低迷していること、補光の設備については、国産の優れた高圧ナトリウムランプが未開発で、オランダからの輸入に頼らざるを得ないために導入コストが割高となることから、補光設備を容易に導入できる状況がない。

また、今回の試験ではオランダの補光時間について20時間日長としたが、補光時間について再度検討する必要があると考えられた。

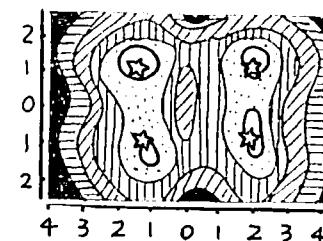


図25 補光時の照度分布

注) 平成7年12月19日17時測定、高圧ナトリウムランプを地上2.3mの高さに2×3.5m間隔で4灯設置

例)

☆ 高圧ナトリウムランプ	
■ 500Lx以下	■ 500~1,000Lx
■ 1,000~2,000Lx	■ 2,000~3,000Lx
■ 3,000~4,000Lx	■ 4,000Lx以上

図25 補光時の照度分布

注) 平成7年12月19日17時測定、高圧ナトリウムランプを地上2.3mの高さに2×3.5m間隔で4灯設置

奈良農試では高圧ナトリウムランプ（国内産、40W/cd）を用いて試験を行った。試験では、「ティネケ」、「ソニア」、「ジェルファルレイ」を供試し、30分の積算日射量が5cal/cm<sup>2</sup>以下のとき補光する日射量制御補光区、23時～5時に補光する時間制御補光区で比較検討した。また、日中20℃以下、夜間（19時～5時30分）28℃以下のとき、炭酸ガス濃度が

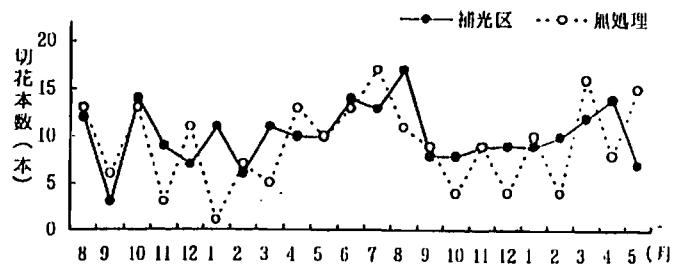


図26 ローテローゼのマット（7株）あたりの月別切り花本数の推移

注) 補光期間：平成7年10月～平成8年3月、平成8年10月～平成9年3月  
補光期間：午前0時～20時の3,000Lx以下の低照度となったとき（自然日長を含めて20時間日長）  
調査期間：平成7年8月～平成9年5月、また、平成8年11月～平成9年3月31日の6時～16時  
に温室内の炭酸ガス濃度を800ppmに管理

600～800ppmとなるように炭酸ガス施用した。

その結果、収量は「ジェルファルレイ」で増加し、切り花長も増加した。時間制御法を比較すると、日射量制御で高い効果を示すが、資材の減価償却を含めた試算では、「ジェルファルレイ」、「ティネケ」の時間制御による冬期栽培で、効果が期待できるとしている。

## (2) 炭酸ガス施用効果

### 1) 炭酸ガス施用

空気中の炭酸ガス濃度は350ppm程度であるが、温室のような密閉条件下では、日の出とともに光合成が始まるとき室内の炭酸ガス濃度が低下し、換気しなければ炭酸ガスの飢餓状態になって、光合成がおさえられる場合がある。特にロックウール栽培では、土耕のように有機物の分解に伴う土壤からの炭酸ガスの供給が期待できないため、炭酸ガス施用がより効果的である。

また、近年になって、赤外線ガス分析方式による炭酸ガスのモニター、コントローラーが実用装置として開発され、また、液化炭酸ガスの使用により、作物に安全で、かつ、かなり精密な濃度コントロールが可能になってきた。

炭酸ガスの施用効果は、高温、強光条件で高いことが知られている（図27）。そのため、炭酸ガスを施用する場合は、28℃程度の高温管理を行い、換気を少なくして、日中も断続的に施用するとよい。

具体的な施用方法の一例としては、液化炭酸ガスを利用し、炭酸ガスコントローラーによる自動制御でハウス内の炭酸ガス濃度を1,000～1,200ppmに調整して、11月上旬から3月までの低温期に日の出前30分から午前9時30分までの時間帯に行う。

炭酸ガス施用の収量增加の主因は、芽葉数の増加、ブラインド枝の発生数の減少、ならびに到花日数の短縮にある。このため、効果を最大限に引き出すには、光条件を中心とした気候立地の違いと品種の違いが大きな影響を及ぼすことを念頭に置かなければならない。

ばらの炭酸ガス施用については、アメリカ北部、カナダ、オランダ等の冬期の弱光条件の諸国において、顕著な収量増加、品質向上（切り花長が長くなる

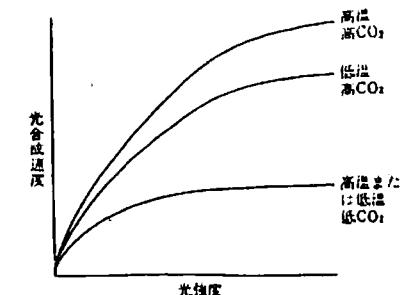


図27 光強度、温度及びCO<sub>2</sub>濃度と光合成速度の関係（高橋）

る、切り花重、花弁数が増加する等）の効果が確認されており、実用技術となっている。

数多くの試験結果の中でも、ミシガン州立大学のLindstrom (1965) の「ベータタイムズ」でのデータは際立った効果を示している。1,200～2,000ppmの炭酸ガス施用によって60%収量が増加し、しかも18～30インチクラスの長いシステムの切り花が無施用区よりも16%も多い（表23）。

オランダのアースルメールの花き試験場でも収量と切り花茎長向上の効果が示されている。

### 2) 国内における炭酸ガス施用事例

国内ではこれまで、神奈川園試、奈良農試で検討されている。

神奈川園試では、4年間にわたって「ソニア」、「カールレッド」、「ブライダルピンク」、「バサディナ」の4品種を用いた。11月から翌年4月までの間、日の出30分前から午前9時頃まで炭酸ガスを施用し、温室内の炭酸ガス濃度を約1,000ppmにセットした。

冬切り栽培用の品種として選抜、育成され、冬期の生育性に優れる「ソニア」は、収量、到花日数いずれも施用効果は極めて小さく、炭酸ガス施用のための資材コスト、ランニングコストからみて実用性はないとしている。しかし、イギリスのHandら (1975) は「ソニア」について、11月から2月の炭酸ガス施用で、12月から4月の間に23%の収量増加があり、品質も向上したと報告している。

表23 溫室バラに対する炭酸ガス施用の効果 (Lindstrom 1965)

項目	炭酸ガス施用区	無処理区
	本 (增收率%)	本
1年目 (1月1日～4月1日) 収量	1,594 (70)	938
2年目 (1月1日～4月1日) 収量	1,595 (52)	1,049
3か月間の1株当たり切り花本数	8.0 (60)	5.0
	本 (切り花全体に占める割合%)	
切り花長9～18インチ (22～45cm)	956 (60)	713 (76)
切り花長18～30インチ (45～75cm)	638 (40)	225 (24)

注：炭酸ガス施用濃度0.12～0.20% (1,200～2,000ppm)

品種：ベータタイムス

表24 炭酸ガス施用が切り花本数に及ぼす影響 (神奈川園試)

品種	苗の繁殖方法	炭酸ガス施用の有無	収量 (本)	1株当たり切り花本数 (本)
ブライダルピンク	挿し木	無	281	17.6
		有	274	17.1
	接ぎ木	無	296	18.5
		有	266	16.6
バサディナ	挿し木	無	247	15.4
		有	294	18.4
	接ぎ木	無	303	18.9
		有	347	21.7

注：炭酸ガス施用期間：平成2年11月2日～平成3年4月18日

施用中の温室の換気設定温度は33°Cとし、窓が開かないようにした  
収穫期間：10月1日～5月31日

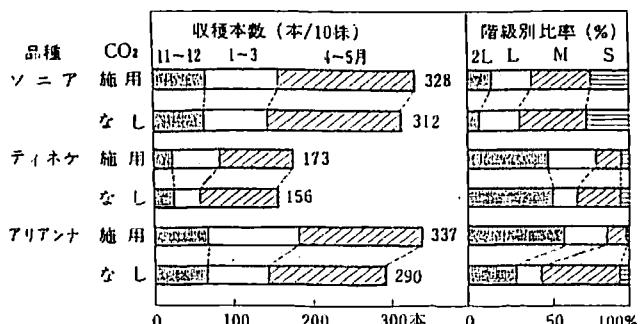


図28 品種と収穫本数及び階級別比率 (奈良農試 1990/91)

炭酸ガス施用濃度750ppm、夜温12°C、ロックウール栽培 (II年11月～II年5月)

また、「カールレッド」は、到花日数の短縮がみられたが、增收効果につながらず、切り花品質にも差がない、「ブライダルピンク」は、增收効果が全くみられなかったが、品質は向上した。冬期のブライダルピンク発生が多い「バサディナ」では、収量増加と品質向上の効果がみられたが、収量増加の程度はLindstromの報告の60%のような大幅なものではなかったとしている(表24)。

以上のように、神奈川県において、アメリカ北部やオランダの報告にある炭酸ガス施用の際だった効果が得られないのは、神奈川県が冬期の気候条件に恵まれた地域であって、冬期でも午前9時前後あるいはそれ以前から換気を必要とするため、高濃度の炭酸ガス遭遇時間が、アメリカ北部やオランダと比較して極端に短いことによるものと考えられる。Lindstromは報告の中で、試験における炭酸ガス施用温室の換気設定温度を32°Cとしているが、11月から3月末までに窓は17回しか開かなかったと記している。

奈良農試では、ばらに対する炭酸ガス施用効果について、場内および現地で効果を確認し、農家での利用も徐々に拡大している。

調査は昭和63年から平成5年にかけて奈良農試および現地(平群町)で実施した。炭酸ガス濃度は原則として、11月中旬から2月末までは750±100ppmに、3月は500±100ppmに制御した。換気温度は28～32°Cと高めに設定した。

収穫本数の変化は、整枝せん定の影響が強いためか年次により異なったが、冬期に限れば増加の傾向がみられ、施用期間外も含む集計であるが、階級別比率では炭酸ガス施用により2Lの比率が明らかに増加したとしている(図28)。

炭酸ガス施用の弊害として、気孔数が減り、古葉の老化が早くなるとされている。実際に高濃度の施用から急に施用を中止すると、一時的に生育が悪くなる。施用停止時には、段階的に施用濃度を低下させるのがよい。奈良県では3月には施用濃度を500ppmに下げ、4月には外気濃度の350ppmで施用を続けている。4月はじめは比較的天候不順で、気温が下がったり曇天が多く、施設内の炭酸ガス濃度が不足

しやすいので、外気並の濃度でも施用効果がある。

### 3) 炭酸ガス施用のコスト

施用設備のコストは液化炭酸ガスの場合、最近の安い濃度制御機を用いれば10a当たり25万円の材料費ができる。市販の装置は40～60万円程度する場合が多い。維持費は年間30万円程度かかるが、奈良県ではイチゴ等に炭酸ガス施用設備がかなり普及し、各社の競争が激しく、液化炭酸ガスの価格がkg当たり100円程度と比較的安い。

維持費を節約するために施用量を減らすのは得策ではない。これまでに奈良農試で試験された他作物では、一冬に炭酸ガスを液化炭酸ガスに換算して10a当たり2～3t施用しなければ、明瞭な効果は得られないとしている。従来方式の朝方だけの施用例では1t以下のことが多く、設備費をかけるだけの効果は期待できない。

### 4) 炭酸ガス施用の問題点

上記のように朝の2時間程度の炭酸ガス施用では、施用効果は一定でなく、効果なしとするデータも多い。生産者にとって炭酸ガス施用は注目される技術ではあるが、その導入にあたっては地域の気象条件(日射量)、品種、栽培方式、作型等を慎重に検討すべきである。

## 7. 病害虫防除

### (1) 主な病害とその防除法

#### 1) べと病

病原菌: *Peronospora sparsa* Berkeley

#### 病徵

葉では、はじめは不正形の小さな水浸状の斑点となつてあらわれる。斑点はやがて大きくなり、不規則な灰褐色、紫褐色のしみ状の病斑となる。湿度が高いときは病斑の裏側に白いかびがはえる。病葉はやがて奇形を呈し、落葉する。芽や花にも同様の病斑があらわれる。

病原菌は、糸状菌の一種で、主に空気伝染する。

#### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

過湿にならないようにする。

病葉や病梢は早めに取り除き、焼却する。

## 2) 黒星病

病原菌: *Diplocarpon rosae* Wolf

### 病徵

葉に発生し、はじめは淡褐色～紫黒色の小さなしみ状の斑点となってあらわれ、病斑のまわりは黄色になり、古い病斑上には小黒点が認められる。

侵された葉は落葉しやすくなる。

病原菌は、糸状菌の一一種で、空気伝染、雨露または虫媒伝染する。

### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

## 3) うどんこ病

病原菌: *Sphaerotheca pannosa* (Wollroth) Levuelle

### 病徵

若い葉に発生しやすく、はじめは白い粉状の病斑で、病勢が進むと白いかびが全面に密生し、葉はねじれる。花、蕾にも同様の病斑ができる。

### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

## 4) 灰色かび病

病原菌: *Botrytis cinerea* Persoon

### 病徵

葉では、先端から発病する。葉は変色し縮んで、その部分にねずみ色のかびがはえる。蕾は、開花せずに腐敗する。花では、花弁が変色しやがてかびにおおわれる。枝では、切り口から発生しやすく、枝枯れになる。

### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

被害枝、花は早めに取り除く。

## 5) 根頭がんじゅ病

病原菌: *Agrobacterium tumefaciens*

### 病徵

根および地際の茎に発生する。侵された部分に大きなこぶができる。養分の吸収が不十分になるので、地上部の勢いが悪くなり、葉も小さくなり、はやく黄化し落葉する。花の着きも悪く、着いても貧弱となる。甚だしいときは株が枯死する。

### 防除方法

土壌消毒を行う。

無病苗を選んで植え付ける。

発病株は早めに抜き取り、焼却する。

罹病株の根や枝を切り取った刃物は、熱湯等で消毒する。

## (2) 主な虫害とその防除法

### 1) アブラムシ類 (イバラヒゲナガアブラムシ)

#### 被害状況

吸汁により生育が阻害され、スス病を併発する。

#### 防除方法

生育中は早期発見につとめ、防除基準に基づいて防除する。薬液は葉裏にも十分かかるように散布する。

ばらは葉害が出やすいので、高温時の散布は行わない。

### 2) ハダニ類 (ナミハダニ、カンザワハダニ、ニセナミハダニ)

#### 被害状況

葉裏に寄生し、点々とかすり状の小斑点ができ、葉色が悪くなる。

#### 防除方法

早期発見につとめ、防除基準に基づいて防除する。

### 3) チュウレンジハバチ

#### 被害状況

茎に条線条の傷をつけ、その中に卵を産む。ここからふ化した幼虫は葉を食害する。

#### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

### 4) ハマキムシ類 (チャハマキ、コカクモンハマキ)

#### 被害状況

幼虫が葉を巻きながら食害する。

#### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

### 5) カイガラムシ類 (バラシロカイガラムシ、マルクロホシカイガラムシ)

#### 被害状況

枝に寄生し樹液を吸うため、多発すると枝枯れを生じ、ときには樹全体が枯れることもある。

#### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

### 6) ミカンキイロアザイウマ

#### 被害状況

花弁にかすり状の白斑が生じたり、捲葉する。奇形花となることもある。

#### 防除方法

防除基準に基づいて防除する。

## B. 収穫・出荷

切り前(採花適期)は品種や季節によって異なり、切り花単価を大きく左右するため、市場の要望と品種特性を把握した上で収穫を行う。

一般的に、12～2月の厳寒期は、採花後の側花の追込みが遅いので、外弁が2～3枚開き始めたころ(切り前4)を収穫の目安とし、3～5月あるいは9～10月は、蕾の先端が緩み始めた程度(切り前2～3)、6～8月の高温期はがくが開き、蕾が緩み始める直前(切り前1～2)が適当である(図29)。切り前の統一的な指標として、「花の切り前」(誠文堂新光社刊)を参照するとよい。

出荷に際し、切り前をよく揃えるため、通常収穫は朝と夕方の2回行うが、高温期には3回行うこともある。冬季、日中の温度が上がらない場合には1回収穫でもよい。

一般的な採花方法は、切り上げる場合5枚葉を2枚程度残して採花し、アーチング仕立ての場合株元で採花する。その後、直ちに水揚げして冷蔵庫へ搬入する。ハサミが鋭利でないと維管束をつぶし、吸水を悪くすることもあるので注意する。

ばらの鮮度保持剤は、STSの効果がなく、8ハイドロキシキノリン、または硫酸アルミニウムが主成分で水の腐敗防止、pHの調整、汚物の凝集沈殿等を目的とし、これらを通じて茎の切り口付近に繁殖するバクテリアの抑制、導管閉塞による吸収阻害の防止等を主効果とするものが多い。

出荷は、規格別に10本1束、50本1ケースとする。出荷調整で冷蔵庫を使用する場合、温度は5℃とする。冷蔵庫の大きさは、栽培面積1,000m<sup>2</sup>当たり3.3m<sup>2</sup>必要である。

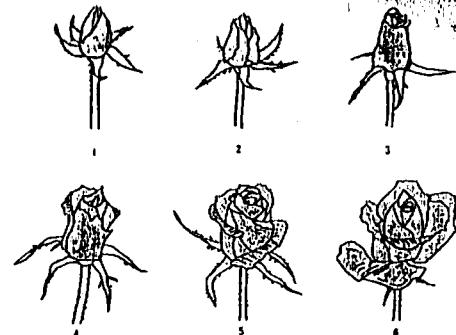


図29 ソニアの切り前 (1～6)

(花の切り前より作図)

## 引用文献

- 1) 林勇、切り花栽培の新技術 バラ 上・下巻、誠文堂新光社
- 2) 林勇、切り花栽培の新技術 改訂版 バラ 上巻、誠文堂新光社
- 3) 大川清、バラの切り花生産、誠文堂新光社
- 4) 加藤俊博、切り花の養液管理、農文協
- 5) 沢村貞之助、野村健一、小倉廣雄監修、原色 図説花と木の病害虫、博友社、p311～323
- 6) 農業技術体系 花卉編1 生長・開花とその調節
- 7) 農業技術体系 花卉編2 土・施肥・水管理
- 8) 農業技術体系 花卉編3 環境要素とその制御
- 9) 農業技術体系 花卉編4 経営戦略・品質・綠化
- 10) 農業技術体系 花卉編5 育種・苗生産・ハイテク活用
- 11) 農業技術体系 花卉編7 バラ

## みずき(さんごみずき)

*Cornus alba L.* ミズキ科

作型 / 月	2	3	4	…	9	10	11	12	1
寒地	△△				○	—			
普通栽培	◎	—	(■■■■■■■■)	—					
	●	—	■■■■■■■■	—					

凡例: △押し木 ○仮植育苗, 插り上げ ◎定植 ●整枝, 間引き ■収穫

図1 みずきの作型

### 1. 栽培上の特性

ミズキ科シロミノミズキの変種でシベリアから中国東北部、朝鮮半島の原産。高さ3mの落葉性低木で日本には明治時代に入ってきたといわれている。冬に葉が落ちた後の枝がさんご赤色を帯びるのでさんごみずきと呼ぶ。

性質は強く、土質を選ばないので、砂地でも重粘土地でもよく育つ。品質のよいものを得るならば、1月の平均気温が4℃以下の寒地で、やや乾燥するところが適する。

押し木をしてから3年目(場合によっては2年目)より枝の収穫ができる。経済寿命は3年目より7~8年目までである。夏には葉が茂って除草の手間もほとんど必要なく、病害虫の発生も少ない。高価格は望めないので地価の安いところを選び、他の種類の補完作物として取り入れるのがよい。

### 2. 品種と作型

#### (1) 品種

'コーラルビュー'、'黄金ミズキ'があり、ともに昭和45年から充り出されている。在来種には早生・晩生の系統がある。早生種は10月初めより色づき、晩生より若干収量が落ちるが、栽培方法によって明確な差がない場合もある。

### 3. 栽培

#### (1) 押し木

春の芽萌前(2月下旬~3月上旬)に小指から鉛筆の太さぐらいの茎を15cmの長さに切り、一晩水あげしたのち、赤土か肥料を含まない心土で床を作り、茎が3分の2土中に入るよう、10×6cmに押し木する。押し木後は十分にかん水して土を落ちかせる。雑草と乾燥予防のため切りワラか初穂を敷く。日除けは必要ない。

6月中旬には枝が伸び始めるので、株間に化成肥料を30kg程度撒肥する。10月中旬に掘り上げ、伸び過ぎた根を整理して定植苗にする。

#### (2) 定植とその後の管理

植付適期は暖地なら11月上旬から3月上旬、寒地では3月下旬から4月上旬である。畦作りでもよいが、畳に植える場合は畦幅90cm、株間30cm(10a当たり3,700株)にする。

植え付けた年に75cm以上に伸びた枝があれば、秋から冬にかけて地頭から10~15cm上で切取って出荷する。

切取りが終わったら、翌年3月上旬~彼岸までに整枝を行う。株頭から発生した枝から発根し、3~4年すると直径30cm以上の大株になるので、極端に混み合わないように間引きをする。

仕立てが低いと枝が太過ぎ、高いと枝数ばかり増加して下枝が枯れる。全部1年生枝を収穫するので古枝は残さない。

定植2年目以降は3月に化成肥料(8:8:8)を10a当たり80kg、伸びが悪いようだったら6月下旬に少量の追肥をする。秋まで肥効が続くと茎が緑色を帯び、赤色の発生が悪くなるから注意する。

### 4. 病害虫防除

夏の間にコガネムシ類が新葉につく。また、カミキリムシ類(テッポウムシ)の幼虫が株元から侵入し、食害されて枯れることがある。ほかには大きな病虫害は見あたらない。

### 5. 収穫・出荷

出荷対象は75~120cmの長さで、まっすぐに茎が伸び、10~20cmの小枝が各節から出ているものがよい。

茎色が美しくなったものから順次収穫し、50本で1把、2把で1束にし、一晩水あげしたのち通気性のある不織布(ラブシート等)で包み出荷する。10a当たりの出荷量は100~150捆位になる。秋の紅葉と合わせて利用されるが多く、10月末~11月中旬位までが最も価格が安定する。また、用途は植木材料であるから、暮れば出荷を避けるのが望ましい。

### 引用文献

- 1) 船越桂市, 花き枝物の営利栽培, 農業図書, p284(1983)

# やなぎ類

*Salix L.* ヤナギ科

作型	月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
露地栽培													
1年目		△	—	(×	—	—	(■■■■■■■■■■■)	—					
2年目							■■■■■■■■■■■■	×					

図1 やなぎ類の作型

## 1. 栽培上の特性

落葉樹で、原産地は日本、中国などの温帯。この中で、芽の色が美しいもの、枝が石化するもの、枝の曲がりがおもしろいものなどが枝ものとして扱われる。耐湿性の強いものが多く、低湿地や畦畔でも栽培が可能である。しかし、良品を得るには、やや乾燥気味の土地で栽培するのが良い。

労力は10a当たり30人前後で済み、整枝剪定等の技術面での問題も少ない。一方、単位面積当たりの収益は高くないため、小面積栽培には向かない。また、連作によりさび病が発生しやすく、経済的寿命も短い。したがって、補完的な作目として取り入れる。

## 2. 品種と作型

### (1) 品種

#### 赤芽柳

落葉後、苞が枝が紅色に色づき美しいので、最も需要が多い。節間がつまり、枝の先まで花芽が着生しているものが良品とされる。湿りの多い土だと節間が伸びるので乾燥気味の土地に向く。さび病に弱く、連作すると発生が多くなる。また、発病葉は早期に落葉するので花芽がつかなくなる。特に高冷地の霜のかかるところでは多発する。「スーパー赤芽」は、さび病抵抗性をもつて作りやすい。

#### 石化柳

枝の上部が茶化し、錐状または半円形に湾曲する。鑑賞価値が高いので、主に生け花の花材としての需要がある。栽培には石化率の良い系統を選ぶことが重要。系統として、立性とほふく性の2つがあり、

ほふく性のものが石化率は高いが、栽培管理がしにくく収量が少ないので、立性のものが良い。また、石化率は、石化した枝から押し締をとると向上する。しかし、同一系統でも環境条件によって石化の状態は異なる。若木では充分な石化は得られないが、多肥栽培と株の充実により石化率が高くなる。

#### その他

小枝が細く屈曲して下垂する雲龍柳、柳行李や乾燥剥皮後に染色してドライフラワーの材料となる行李柳、冬芽が大きく黄色の金芽柳、開苞後の花芽の色が黒褐色の墨芽柳などがある。

### (2) 作型

耐寒性が強いので露地で栽培される。

## 3. 栽培

### (1) ほ場準備

日当たり、風通しが良いほ場を選ぶ。圃地作りよりも、畦畔や傾斜地の土止めとして植え付ける方が病気が少なく、良い品質のものが得られる。堆肥を10a当たり2t、苦土石灰、堆肥改良剤等を施して耕翻整地する。土壤pHは5.0~6.0が良い。直押しする場合は、押し木後の発根を促すために肥料分が少ないことが望ましいので耕翻整地のみとする。

### (2) 接し木

やなぎ類は発根しやすいので、発根促進のため黒ボリマルチを張り、ほ場に直押しする。時期は3月頃が良い。赤芽柳では、うね幅1.0~1.5m、株間を短期栽培(2~3年)は15~20cm、長期栽培(5~

6年)は50cmとし、いずれも2条に押す。その他の種類は、うね幅1.5~1.8m、株間40~60cmの1条とする。床押しをする場合には、ほ場を中耕して1m幅の床を作り15×15cmに押し木する。

押し締は葉芽の着生した切り下枝か、前年度の下部の葉芽の太く充実した部分を用いる。15~20cmに調整し、先端を斜めに切り、水揚げをして押し締の2分の1~3分の2の深さを土の中に埋め込む。

### (3) 接し木後の管理

#### マルチの除去

高温期にはマルチと接する部分が焼けたり、枯れ込みが入るので、6月下旬にマルチを除去する。

#### 摘心・整枝

通常、生育中は整枝を行わないが、赤芽柳の短期栽培においては、4~5月に勢いの強すぎる芽を葉を4~5枚残して摘心する。この場合、秋には1~2本の切り枝ができる。また、過密による日照不足は花芽分化を抑制し、花芽の着生が乱れるため、必要に応じ枝を整理する。

整枝法は高刈仕立と根刈仕立の2つがある。整枝は切り枝終了後に始め、遅くとも2月までにはすべての枝を切り取り、萌芽を促すようする。細枝の方が良い赤芽柳は、50~70cmの高い位置から枝を出させる高刈仕立が良く、太く石化した枝が必要な石化柳は、株元10cmのところで切り戻す根刈仕立とする。ただし、枝の伸長力が悪い石化柳は、株養成のため、1~2年目は浅く切戻しする。

### (4) 肥培管理

赤芽柳は、窒素過多で徒長し、花芽の着生が粗になり品質の低下を招く。また、さび病もつきやすくなる。一方、石化柳は多肥栽培により石化率が高まる。したがって、品種の特性に合わせた施肥が必要。

施肥は押し木2年目以降の株に対して行い、発芽前にうね全面に元肥散布する。赤芽柳は窒素、磷酸、加里を10a当たりの成分で8~10kg程度、石化柳は窒素20kg、磷酸10~15kg、加里15kg程度施用し、除草を兼ねて通路部分を中耕する。

赤芽柳は入梅の頃に磷酸、加里を5kg程度追肥する。これは苞や樹皮の色を鮮明にする効果がある。

石化柳は8月以降肥料成分が残ると2番枝が太くな

り品質が低下するので追肥は行わない。

## 4. 病害虫防除

#### さび病

赤芽柳は耐病性が弱く、特に古株になると感染しやすい。5月頃から梅雨期にかけて葉裏に黄色の小斑点ができ落葉する。ひどい場合は枝まで枯れる。

高温期の7~8月は発生しない。発病前の5月上旬~7月上旬まで1週間にわたり薬剤散布すると効果がある。落葉上で菌が越年するので、ほ場衛生に気をつける。

#### アカマエアオリンガ

若枝の先端の葉にもぐり、葉巻りをして生長点を食害するため分枝して切り枝に利用できなくなる。発生初期に薬剤散布を行う。幼虫が葉を蝕り、中に食入した場合は、捕殺する。

#### ゴマダラカミキリ

木質内部に食入し、樹勢を弱めたり、太い枝を折るので被害が大きい。孵化幼虫が木質部に食入する前に防除する。

## 5. 収穫・出荷

赤芽柳および石化柳は、9月から2月の開苞前までに出荷する。落葉前の出荷では、切り取って手で葉をむしむしするか、打ち水して葉を濡らしたものをコモに包み、蒸らして落葉させる。

枝を70~110cmに調整し、50本单位で束ね、シートに包んで出荷する。

## 引用文献

- 伊藤健、鈴木義幸、農業技術体系花卉編II、農山漁村文化協会、p345~355(1994)
- 船越桂市、花木枝物の當利栽培、農業図書(1984)
- 角井孝祐、切り花栽培技術マニュアル1、誠文堂新光社、p14~16(1992)
- 村井千里、切り花栽培技術マニュアル3、誠文堂新光社、p16~17(1992)

# ゆきやなぎ

*Spiraea thunbergii Sieb. et Bl.* バラ科

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
養成	◎	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	■
促成 12～3月出し	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
紅葉 10～12月出し	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

凡例：◎定植 ■開花・収穫

図 ゆきやなぎの作型

## 1. 栽培上の特性

### (1) 特徴と取り入れ方

バラ科、シモツケ属、本州（関東以南）、四国、九州と中国の中西部に自生する落葉低木で、茎は株立ち状で、枝の先が垂れる。コデマリと同属であるが、ユキヤナギは花が連続的につく。

切枝促成が容易にできる花木で、長野県では早く休眠が明ける気象条件を活用し、年末から1月を中心と花を咲かせて出荷できる。また、落葉後の緑葉、秋の紅葉等葉物としても出荷できる。

### (2) 生理・生態

#### 花芽分化

ユキヤナギの花芽は、今年伸長した新梢のえき芽に花房状に分化する。この分化の時期は、秋に気温が低下してから始まり、その後の発達は短期間に発達する。花岡らの調査によると標高1000mの地帯では、9月25日前後に花芽分化が始まり500～600mの地帯では10月1日頃から分化する。長野では標高850mで10月3日、360mで10月10日頃にそれぞれ花芽分化が始まる。花芽分化は同一標高においても年により5月内外の早晚差がある。すなわち、高標高地は低標高地に比べ7～10日程花芽分化期が早まっている。この花芽分化期の平均気温は13～17℃であり、高標高では既して低い温度で、低標高では比較的高い温度で分化が開始するよう

ある。そして花芽が形成されるようになると標高との差がなくなり、雄雌形成別になるとほとんど発育差がみられなくなる。

花芽の分化は主に温度に支配され、日長の影響はほとんど受けない。花芽形成の適温は10～15℃で、これより低温でも高温でも遅れる。とくに0℃以下、25℃以上になると花芽形成は著しく遅延する。

#### 花芽分化の形態

花岡によると花芽分化の形態は、生長点が肥厚したのち基部に数個の突起を生じ、成長して花房が分化する。小花の分化は、がく片突起を生じてがく片を形成し、その内側に花芽が形成され、連続して雄雌形成が形成される。雄雌形成が形成されて花粉のうを形成する頃、花の中央が隆起して雌雄形成が形成され、その後微久利状に5裂すると基部に胚珠が形成される。

1花房中の花は4～5個で、数個のりん片に覆われている。がく片は三角形に5裂し、花弁が散ったのちも残っている。花弁は5枚で、早生系は花弁が細く、晩生系は丸味を持つものが多い。

#### 休眠と休眠打破

形成された葉芽、花芽が生育、開花するためには低温が必要である。低温の効果は花芽発達程度と関係しており、雄雌形成別形成期以降の場合は低温が休眠打破に作用しない。

自然の温度下で休眠が破れる温度は最低気温が連続して0℃になってから、その程度が強い場合は20～25日、弱い場合は30日経過した頃と推定されている。低温処理による休眠打破は処理開始期を雄雌形成期以降とし、処理温度0～-2℃、処理期間4～8週間である。

## 2. 作型と品種

### (1) 作型

#### 切枝促成

切枝開始期は早生種は標高900m内外で11月下旬から、12月上旬に入室し年末出荷を、600m内外だと12月上旬入室し、一部年末から1月上旬出荷が可能である。

しかし秋が高温の年は休眠打破に必要な低温量を十分確認することが必要である。

入室10日前に株元から切り、同時に残株の古枝や小枝を取り除く。早期促成の場合は落葉が懸念から人工的に落葉処理を行う。

一般には湿ったこもで枝葉をつつみ、室温28～30℃ぐらいの部屋で水揚げしながら3日間入れておくとよい。

水揚げの目的は、枝そのものが水分が少なく、活動を停止しているので吸水させ、萌芽や開花を誘起させる前処理である。特に切枝では枝、葉からの蒸散によるバランスが微妙で、わずかな環境の変化により品質に影響を及ぼしやすい。一般に早期の促成では5～7日以内、それ以後は3～5日水揚げする。水はできるだけ清潔でしかも水温は低い方が開花の良いがよい。

促成温室に定植2～3年目株の良質切枝が入る量は、3.3m<sup>2</sup>当たり250～300本である。温室の形式は多目的利用には両屋根式、促成主体には片屋根式か、スリーコーナー型が基準になる。被覆資材はガラス、硬質フィルム、ビニールなどがある。この中で花木促成全体からみるとガラス張りがよい。

室内にバケツを並べておき、枝を入れてから水を入れる。バケツ当たり80～100本入れができる。

なお早期に良質の切り枝生産をするには株付き促成がよい。この促成は一般に枝が城收し難いと労力を要する。しかし促成施設は、ビニールハウスでよく管理が容易である。根付促成は低標高地の早期促成を対象にとり入れたい方法と言える。方法としては定植し1～2年目の直径30cm程度の充実した株を掘り上げ、枝を結束して入室する。

開花は高温で促進し、低温で遅延する。夜間20℃以下にならないと花弁や芽のいたみはない。

また日中30℃以上になると散水度が高まり、それによる花陥れが直接害に現われる。夜間20℃になると到花日数は早まるが開花率が悪くなり、花弁長が短くなるばかりか花だけが出て緑が少なくなる。また低温で期間をかけ過ぎると、花辦が悪く育成になりやすい。これらのことから夜間温度は12～15℃、日中25～30℃を標準とし、30℃を越さぬようにする。

湿度は温度と共に促成管理の重要な役割をもつもので入室後は二重にビニールを張って密閉状態にし、噴霧を1日に3～4回程度日中に行い、脱苞が過ぎ花芽が発現して来たら噴霧回数を減らし、花芽が伸びて来たらほど中止する。花芽が開いてからは水滴が残ないように注意する。根付促成は株元にも散水する。バケツの水も補給し、時々、水がえするのがよい。

後半の温度管理としては、芽が割れてつぼみが見えはじめたら日中の温度を25℃ぐらいに下げ、出荷の3～4日前から夜温を8～10℃にさらに下げ、日中は窓を開けて順化につとめる。

なお光線は脱苞期以降から必要となり、光線がないと花こうが伸び過ぎやすい。春を迎えて強光線になると寒冷化等による減光が必要になってくる。

#### 株枝鋸地

開花とともに新葉が展開するので、落葉後緑葉を鑑賞するため切り抜して、5～8月に出荷する。

#### 紅葉鋸地

秋に入り、気温が低下してくると紅葉が始まると標高にもよるが、紅葉が美しいとなる9～11月に出荷する。

## (2) 品種

瀬田早生：單生系で休眠明けが早いため、早期の促成に利用される。しかし、ややわい性で生長量が劣り、花の大きさ、開花期等の品質はやや劣る。

ギンバユキヤナギ：枝が細く密生し、葉は小型で銀白色をしている。切枝促成または新葉として切枝される。

岡山ユキヤナギ：緑葉、紅葉が美しい促成切り花用。

早生高性種：草丈が高く直立する。促成用に適している。

晩生種：普通にみられる在来種。早生に比べ枝の伸び樹勢がよく多収である。早期促成には適さない。

藤野ピンク：花色が桃色である。

## 3. 栽培

### (1) 繁殖

繁殖は株分けと、さし木がある。

促成用の株は、株分け繁殖で2~3年、さし木繁殖で4~5年経過すると良質の枝がとれる。

さし木繁殖は休眠枝を2月頃採取し、3月に赤土、鹿沼土等にさし、わら等で防寒すると4月下旬頃発根する。さし穂は前年枝のなるべく太く充実した部分を15cmの長さに切り、6~10時間水揚げしたのち、発根剤オキシペロン0.5%を粉衣し、5cmの深さにさす。間隔は6×6cm、m<sup>2</sup>当たり270本程度でよい。さし木後30~60日で発根してくる。20×20cmに仮植し1年間苗養成をしてから本園に定植する。

また、5~7月頃にやや硬化した新しょうを15~20cmに切って伸すと容易に発根する。

株分けは3月の萌芽前または10月下旬大株を切りあげ適時に分け、堆肥を土混じて定植する。なお6月中旬に間引をする際、根付きしたものを見抜しておくと良苗の生産ができる。

### (2) ば場の準備

日当たり風通しと排水のよい、膨軟で適当に湿った壌土でよく生育する。転作田は心土破碎を実施し、特に排水に注意する。肥よくすぎる土地は秋から春

先にかけて細枝が枯れ込みやすい。なお日陰や風通しの悪い場所は花付きが良くない上に病害虫が発生しやすい。

### (3) 定植

定植は3~4月に行う。一般に栽植密度は単生系、やせ地、高標地はややせばめる。瀬田早生の栽植密度は、うね間は100~150cm、株間は50~100cmの範囲がよい。

### (4) 定植後の管理

肥料は毎年秋に基肥を施し、4月と6月に追肥を施用する。磷酸、有機質等は全量基肥とし、窒素と加里の3分の2を基肥に、3分の1を追肥として施用する。土壤酸度は明らかでないが pH6.0 を目標に改良したい。

仕立て方は定植1年目は地ぎわから2~3cm上ったところで、細かい枝を残して他の枝を整理する。刈り込みは早いほど良く、6月以降の刈り込みは枝が短くなり、花芽形成が遅れる。

また、2年枝で切枝する早生種は、枯枝をとり除き株元から新芽が密生する場合は摘除する。成園になつたら休眠明けまでに弱小茎を間引く、この時期までだと手で間引きができるので鉢巻的である。なお、4~5年ごとに古い枝を切り取り更新を図る。

### (5) 病害虫防除

うどんこ病、褐点病、枝枯病、アブラムシ、コウモリガ等が発生するので防除をおこなう。

## 4. 出荷

出荷は12月から1月は70~80%、2~3月は50~60%開花したころである。10本を1把、5把で1束とする。ダンボール箱に100~200本詰めにする。

## れんぎょう

*forsythia* Vahl, nom cons. モクセイ科

年度	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
露地切り枝栽培			○										
(幼木園)				◎									×
(成木園)							■	■	■	■			×

凡例：○挿し木 ◎定植 ×整枝 ■開花・収穫  
図 レンギョウの作型

## 1. 栽培上の特性

### (1) 特徴と取り入れ方

モクセイ科レンギョウ属の落葉低木で、東アジアに8種、ヨーロッパに1種原生する。樹勢が強く、寒地でも栽培が可能である。しかし寒地では早出しによいが、温暖地に比べ収量が劣る。温暖地では節間のつまつた切り枝を生産するにはやせ地がよいが、寒地では枝も細くなりやすいので肥よく地で、十分日当たりのよいところを選定する。

利用方法からみると12~3月の促成物、7~8月の青葉物、10~11月の紅葉物などがあり、出荷期が長いが主体は促成物である。病害虫の発生も少なく、収穫、結束もモモなどに比べるとやさしいので、初めて促成物を取り入れる産地にも適している。また促成施設を必要とするため、他の品目と組み合わせて施設の有効利用をはかるのがよい。

### (2) 生理・生態

#### 花芽分化

花岡ら(昭49)によると低標高で分化が早く、標高80mでは7月5日に雄蕊形成期であるが500m以上は未分化であった。700mでは7月25日、900mは8月6日が分化初期であった。10月5日には80mと300mで花粉形成初期であり、他の標高はこれより遅いと推定された。

これは新しょうが充実した後高溫で花芽分化が始まわり、最高気温積算で1800~1850℃で花芽が完成する(花岡ら 昭56)ためである。

## 休眠打破

温帯に自生する落葉樹は一定の休眠期間を持っており冬期の低温を経過することにより休眠は打破される。休眠が打破されれば促成が可能で、およそ寒地では12月中旬、寒冷地では12月下旬、温暖地では1月上旬に打破される。これより早く促成開始する場合は低温処理により休眠を打破しなければならない。しかし低温処理をすればかなり早くてもよいかというとそうではなく、花芽が完成してから40日以上経過したものがよい(永山ら 昭56)。0℃の2~6週間処理が一般的であり、10月下旬~11月上旬は5~6週間、11月中下旬は4週間、12月上旬は2週間の低温処理を行う。-3℃以下では花芽の凍害がみられ、効果が劣る。

しかし、0℃の変温(0℃ 10時間、-10℃ 14時間)処理により開花率の向上および到花日数の短縮が可能である(永山ら 昭53)ことが報告されている。これはレンギョウの場合自然の低温が、人为の一定温の低温処理よりも有効であるとされていたことに関係があると推察している。この処理日数は2~4日の短期間がよく、長くなると花芽に傷害を与える。

## 2. 作型と品種

### (1) 作型

#### 切枝冷蔵促成加温

0℃ 5~6週間冷蔵による早期冷蔵開始限界は標

高900m地帯では10月下旬、700～300m地帯では11月上旬である。

摘葉はまだ畑にある時に茎の基部を環状にくぎするのよい（大分温熟研 昭58）。早期出荷はあらかじめしおりを作り、0℃で水揚げしながら低温処理をする。促成は水にさして行い、枝が乾かないよう散水を1日に2～3回行い、脱苞してからは日中1～2回の散水とする。水そうの水は5日おきぐらに取りかえ、表皮が腐敗しないようにする。冷蔵しないものは12月は5日、1月は3日位水揚げしてから入室する。促成温度は低ければ日数を要し、20℃だと早期に開花し、しかも開花率が高まる。18℃では1月出荷には20日、2月出荷には15～18日、3月には15日間かかる。しかし全期間一定よりはつぼみがみえてからは15℃に下げ、出荷2～3日前には10℃内外にすると日持ちがよい。日中は25℃以下とする。

#### 切枝促成加温

無冷蔵促成は自然に休眠打破された以降で、およそ1～3月に行う。促成方法は切枝冷蔵促成加温に準ずる。

#### 緑葉・紅葉露地

葉物としては7～8月に、紅葉物としては10月にそれぞれ出荷される。紅葉ものは葉が落ちやすい上に、宿古花が減少したために需要が少なくなっている。

#### (2) 品種

レンギョウ：中国原産。茎は灰白色で、半つる性だが、立性の変種を使用するのがよい。花冠裂片は丸味があり、濃黄色で、多花性である。葉は卵円形に近く、若い枝にはよく三裂の葉がまじる。茎のすいは節以外は中空である。单生種であるため促成に最も利用され、田口氏によれば本種をニホンレンギョウとしている。岡山県に自生する‘ヤマトレンギョウ’は花が小さく切り花には使われない（木田昭61）。

シナレンギョウ：茎は立ちやすく、3mにもなり、夏の間は緑色だが冬には灰褐色になり。茎を割ると薄板状の膜が連なっている。葉は細長く、厚く、濃緑で三裂した葉は出ない。花冠裂片は細長く、多

少緑色をおびたくすんだ黄色で下垂し、晩生であるため葉物、紅葉物向きである。

チョウセンレンギョウ：‘シナレンギョウ’の変種で朝鮮原産である。‘シナレンギョウ’とほとんど同じである。茎のすいは細かく横仕切りがあるが、節の部分は中空で若枝には三裂葉がまじる。茎は横に広がりやすく、刈込みに強いので主に公園に利用される。

‘オバタ’：朝鮮原産。高さ1.5mで、横に広がりやすい。茎は灰黄色で古くなると灰色。葉は卵形で最も開花が早い。

海外育成品種 ドイツ、オランダ等で育成された品種は‘インターメディア’‘ピートリックス・ファーランド’‘スペクタビリス’‘ジャイアンツ’‘ゴールドザウバー’‘ホーチェネイ’‘リンウッドゴール’等がある。

#### 3. 栽培

##### (1) 繁殖

さし木または取り木が可能であるが、通常さし木を行う。開花前の休眠枝ざし（3月）又は新しょうざし（5～6月）とがある。15～18cmに切り、水揚げ後12×6cm、深さ6cmにさす。さし土は赤土か畑の心土でよい。新しょうの生長のよい苗は翌春定植する。

##### (2) ほ場の準備

日当たりのよい場所を好み、日照不足だとつる性となり、花芽着生も減少する。土質は選ばないが、適度に水分のある所がよい。前年の秋にほ場を選定し、有機質を施用し深耕しておく。

##### (3) 定植と管理

定植は3～4月が適期で、うね幅100～150cm、株間25～50cmがよい（群馬園試昭63）。やせ地、寒冷地はせまく、肥よく地・‘チョウセンレンギョウ’・‘洋種’ものは広くする。定植当年は株養成とし、2年目に伸びてから発生した強いシートに翌年側枝を出させて、これを収穫する。以後毎年の作業を繰り返し、2年枝を収穫し、1年枝を養成する。沈んでいる場合は間引く。

施肥は定植3～4年間は株養成もかねて三要素とも当たり1.0～1.2kg程度施し、以降は0.5kg程度とする。

少ない方が立性で花つきの良い枝となり、多いと曲がった枝となり花つきも悪くなる。病害虫は褐斑病、枝枯病、コウモリガ等の被害を受ける。

#### 4. 出荷

しおりを作らないと花が落ちやすいし、温室内の場所をとり、荷作りや出荷が不便である。大中小の枝を7～8本とりあわせて束ねて、これを30束いっしょにして九束で扱う。2～3分咲きが出荷の適期で、30束を1箱につめる。

# 景観形成作物

## 1. 景観形成作物のねらい

近年、休耕田や耕作放棄地が全国的に増加する中、省力的で環境保全が可能な土壤管理技術として景観形成作物の利用が注目されている。

「景観形成作物」という言葉は、平成2年(1990)

の水田農業確立後期対策事業がはじまった頃から使われはじめた。導入のねらいは、①雑草抑制、②地力増進、③土壤浸食の防止、④生態系全体の制御、⑤景観形成などの機能で、休耕田に導入されるものと畦畔や法面に導入されるグランドカバープランツに大別される。

表1 主な景観形成作物の栽培指針

種類(品種等)	播種時期 (月)	播種量 (kg/ 10a)	開花期 (月)	草丈 (cm)	用途
ひまわり (ハイブリッドサンフラワー)	4~8	0.5	7~11	150	スナック, ハーブ油
黄花コスモス(サンライズ)	4~8	1	7~11	60~90	切り花
コスモス(センセーション)	4~8	1	7~11	120~160	切り花
マリーゴールド(フレンチ)	4~6	0.4	7~11	30~40	切り花, 緑虫防除
マリーゴールド(アフリカン)	4~6	0.4	8~11	70~80	切り花, 緑虫防除
ミックスフラワー(高性)	3~6 9~10	1.5	春~秋	40~60	切り花, ドライフラワー
ミックスフラワー(低性)	3~6 9~10	1	春~秋	20~40	切り花, ドライフラワー
菜の花	9~11	1~2	3~5	80~120	摘み菜, 菜種油
紫ハナナ	9~10	1	3~5	40~60	切り花
ヒナゲシ (シャレーポピー)	9~10	0.5	5~6	60~80	切り花
ハナビシソウ (カルフォルニアポピー)	9~10	1	4~5	30~50	切り花
レンゲ	9~10	3~4	4~5	40~60	蜜源花, 緑肥
クリムソンクローバー	9~10	3~4	4~5	40~60	切り花, ドライフラワー
ヘアリーベッチ	9~11	3~4	4~5	60~80	雑草抑制, 緑肥

## 2. 休耕田用の景観形成作物

観賞性の高い作物での景観づくりを主として、各種イベント開催による住民交流や田園アメニティーの向上など地域活性化に即応する景観形成作物としては、春播きではひまわり、コスモスなどが、秋播

きでは菜の花、レンゲ、ポピー類を中心に、その他5~6種類の草花種子が混合されたワイルドフラワーが多く導入されている。

これらの草花は観賞するだけではなく、蜜源、摘み菜、切り花販売、ドライフラワーなど加工

して付加価値の高い地域特産にすることも可能であり、また、花に囲まれた田園風景は住民のふれあいの場になることが期待されている。

### (1) 播種準備

播種には、水稻収穫後の田面のように畑地雑草が無い状態が望ましいが、休耕田で雑草が多い場合は、除草剤を使用して事前に雑草を根まで枯らしていく。

施肥量は、ひまわりの場合10a当たり3要素とも成分量で8kg、コスモスなどは3要素とも4kg、レンゲは無肥料とし、できるだけ表土が細かくなるように耕耘する。

### (2) 播種

秋播きの菜の花やレンゲなどは、9~11月に表の播種量を参考にして播種する。大面積の場合、播種機「ごんべえ」をトラクターに付設したり、ラジコンヘリを利用すると省力化になる。播種後ドライバロー等による整土やローラー鎮圧を行う。

春播きのひまわりやコスモスなどは播種適期が4~8月までと広いが、品種特性や開花予定期、草丈等を勘案して播種期を決める。播種方法は秋播きと同様とする。

### (3) 播種後の管理

ひまわりなど鳥害が心配される場合、幼苗期まで反射テープやミシン糸を高さ30cm位に張ると有効である。

条播の場合、除草と倒伏防止を兼ねて草丈20~30cm時にロータリカルチャー等で中耕培土を行うといい。

干ばつ対策では、用水路からの導水を適宜行う。長雨等による排水対策としては、転作田の周囲の構造を徹底して湿害を防ぐ。

### (4) すき込み

開花終了後に、有機質の補給による緑肥効果と地力増進を兼ねてブラウ、ロータリー耕で縦横に1~2回行う。麦との輪作の場合、麦播種の20日位前までにしておく。

## 3. グランドカバープランツ (ground cover plants)

グランドカバープランツは地被植物とも呼ばれ、地表面を低く密に覆う植物ことで、「草本・木本の別、野生・園芸植物の別、その他植物学上の種別は問わず草丈が低いもの、あるいは刈り込みによつて草丈を低く維持することが可能な植物」とされており、近年、畦畔の維持管理労力の軽減と景観の改善・形成への利用に注目されている。

### (1) 植類と特徴

#### 1) アークトセカ

*Arctotheca calendula* L. varns. キク科

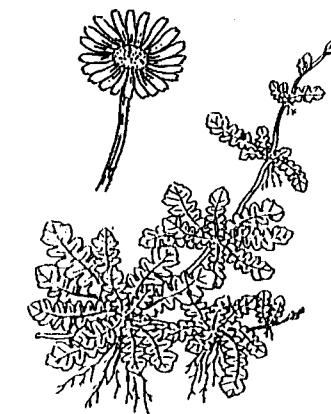


図1 アークトセカのはふく茎と花

南アフリカ原産の多年草。草丈30~60cmで、葉には深い切れ込みがあり、葉裏には細かい毛が密生し、葉裏は白い毛で覆われている。4月からタンボボに似た約5cmの黄色の花を次から次ぎへと咲かせる。生育期には盛んにはふく茎を伸ばし、子苗の接地面から発根する。

親株は肥沃な場所に植え、水と肥料を十分に与えてはふく茎の伸長を促す。はふく茎の伸び芽適期は3~10月で、繁殖力が強いため、1節でも繁殖は容易である。

関東以西の太平洋沿岸の温暖な地域で、一日中良く日の当たる排水良好な土壤を好み、天端にも法面

にも植栽可能で、早期に土壌面を覆い、景観形成上も優れているが、肥料分が少なくなると株が衰退するので、年1回の施肥は必要である。

暖地では冬でも葉が傷むことはないが、寒冷地では凍害や積雪による損害により株が傷み、越冬率が低いため本県への適応性は低い。

## 2) アジュガ

*Ajuga reptans* L. シソ科

別名セイヨウジュウニヒトエと呼ばれるヨーロッパ原産の常緑多年草。茎は地面を這い、直立しない。葉は対生で株元は放射状に付く。4~6月に青紫色の穗状の花を咲かせる。

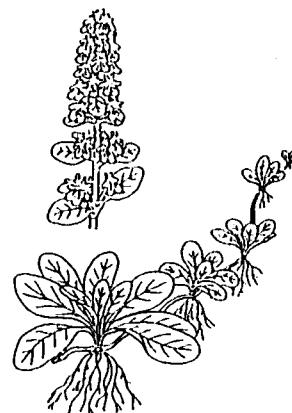


図2 アジュガのほふく茎と花

半日陰の適度の湿り気があり、肥沃な畦畔には適性が高い。繁殖力が旺盛で花が終わると株元から長いほふく茎を出し、その先に子株を付けるほか、節からも発根しカーペット状に広がる。秋になって気温が下がると葉が赤紫となり美しい。

ほふく茎や株分けによる繁殖適期は、4~6月の春と9~10月の秋で、ほふく茎につく子株の接地部分から発根しているので、増殖は容易である。

耐寒性、耐暑性も強く、常緑で青紫色の穂状の花が美しいことから全国的に栽培が多く、天端にも法面にも植栽が可能だが、乾燥には弱く土壌水分がないと葉がカサカサになり、枯死する場合がある。

で注意する。

## 3) シバザクラ

*Phlox subulata* L. ハナシノブ科

北アメリカ東部原産で、別名ハナツメクサやモスフロックスと呼ばれる常緑の多年草。茎は地面を這い、各節から発根して植え、草丈10cm程度になる。葉は針状または披針形で長さ2cm、幅2mm程度である。多数の葉を密生し、基部は木質化する。開花期は4~5月、直径1.2~2.0cmの花が株の表面を覆いつくす姿は華やかで美しい。花色はピンクが基本で白や赤など園芸品種が多い。

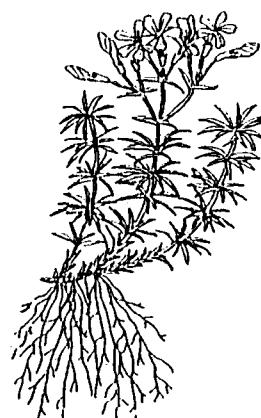


図3 開花期のシバザクラ

押し芽や株分け適期は、開花後の5~7月と秋の9~10月である。押し芽では発根にやや時間がかかるため充実した茎を用い、押し芽床でついた花や蕾は摘み取る。

全国的に植栽可能だが、特に関東以北のやや寒い地域に適する。暖地では株の老化が早く株枯れが発生しやすい。日当たりと排水の良い肥沃な土壌を好み、過湿は嫌う。早期に土壌面を覆うためには、1㎡当たり25ポット以上の密植とし、植栽後完全に成長するまでの除草は欠かせない。植栽後数年すると老化株が枯れやすくなり、欠株が発生したら若い株を補植する。

## 4) ピンカ・マジョール

*Vinca major* L. キョウチクトウ科

別名ツルニチニチソウといい、ヨーロッパ南部原産のつる性常緑多年草。株元から多数の茎が直立して伸びた後、ほふくする。葉は長さ約4cm、幅2~3cmの卵形で対生する葉は照り葉で美しい。開花期は5~6月、咲として状に淡紫色の径4~5cmの花を各節につける。

土壌はあまり選ばず、陽地でも半日陰地でも良く生育する。ほふく茎による繁殖力は特に優れ、1年に2mくらい伸長し、地面に接する節から発根し、発根した節から直立枝を出す。繁殖は株分けや挿し木で行い、適期は6~7月と9~10月である。

つるは吸着したり絡まつたりせずにマット状となるが、天端に植栽するとつるに足を取られる恐れがあるので、法面の上部に植え込み垂れ下がらせる。生育が旺盛なので水路に入り込ませないことや夏期に枝が込み合うと蒸れたり、肥料不足による葉の黄変に注意し、越冬後や開花後に追肥や適宜刈り込んで葉の密生を促すとともに株の更新を図る。

関東以西は常緑だが、東北地方では冬期に半落葉する。葉の美しい斑入り種や近縁で小型のピンカ・ミノール(ヒメツルニチニチソウ)も利用性が高い。

## 5) リシマキア・ヌムラリア

*Lysimachia nummularia* L. サクラソウ科

和名をヨウシュコナスピといい、生糞の速いグランドカバーの材料として高い評価を受けているヨーロッパ原産の多年草で、吊り鉢に仕立てて美しく下垂させグリーンインテリアにも使われている。

暑さ、寒さに強く、乾燥地よりも湿度の高い地に適している。暖かい季節になると、一面に茎が伸びて広がり、節から次々に発根する。葉は円形で、長さ約2.5cm、対生する。5月下旬から6月にかけて葉腋に直径約2cmの美しい黄色の花を輪なりに咲かせる。

繁殖は3~10月の生育期にほふく茎の押し芽で行う。親株は肥沃な場所に植え、肥料と水を十分に与えてほふく茎の伸長を促し、これを3~5cmに切って挿し穂として使用する。発根力が強く、1節でも1株は容易である。

耐寒性、耐暑性とも強く、早期に土壌面を覆うため、天端にも法面にも植栽が可能だが、植栽後2~3年して茎葉が密生すると、高温期に蒸れ立ち枯れや白網病が発生しやすくなるので、通風条件の良い傾斜地に植えるのが好ましい。

暖地でも常緑で落葉せずに土壌面を覆い、積雪による損害や凍害にも強いため、本県への適応性は高いが、野ねずみの営巣による漏水に注意する必要がある。

## 6) リュウノヒゲ

*Ophiopogon japonicus* Ker-Gaw. ユリ科

和名をジャノヒゲといい、日本、中国原産の常緑多年草。草丈15cm内外、葉は長さ20cm、幅2~3mmの線形、濃緑色で先は湾曲して重なる。6~7月に淡紫色の小花をつけ、球形で房状の果実は晩秋に青紫色になる。根茎には細根とところどころにふくらみのある貯藏根をつける。わい性種のタマリュウと在来種で大型のオオバジャノヒゲなどがある。



図4 小花を付けたリュウノヒゲの株と果実

繁殖は、真冬と真夏を除いて年中可能な株分けと冬に実を摘り播きする実生がある。

耐寒性、耐暑性が高く、冠水にも強いなど環境条件に対し適応性があり、全国的に植栽が可能で、天端、法面いずれにも適する。生育速度が遅いため、

ポット苗をそのまま植え付けると、株が張りにくいため、株をほぐして1芽から2芽に分けて植栽するといい。または、マット状に栽培したものを利用して芝張りの要領で植え付ける方法もある。土壤面を覆うまで除草管理に留意する。

#### (2) 親株叢成

グランドカバープランツの苗を大量に購入するとなると多大な費用がかかることと園芸店での取り扱いが少ないため、植栽に当たっては親株を造園等専門業者から入手し、自家育苗で大量増殖することが基本となる。

親株は、押し穂を採取するため専用の増殖圃場を設け、定植1週間前までに化成肥料等を10g当たり窒素成分量で5kg程度施し、耕耘して歓立てる。シバザクラなど生育の遅いものは30×30cm間隔に、アクトセカなど生育の早いものは50×50cm間に植え付ける。

#### (3) 育苗

##### 1) ポット育苗

培養土は、堆肥とピートモスを7対3に混ぜ、も

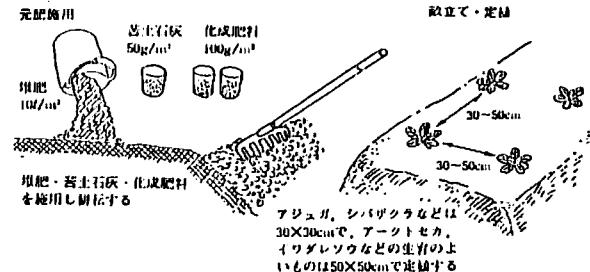


図5 増殖圃（採取圃）の作り方

##### ポット育苗用土の組合



図6 推し芽用培土の作り方

みがらやくん炭、パーライト、バーミキュライトなどを10%程度加えて水持ちは調整する。ピートモスは1ℓ当たり石灰を7g混入して酸度調整したものを利用する。また、発根しやすい種類では、培養土1ℓ当たり緩効性の化成肥料を5g程度混合しておくとよい。

アジュガやアクトセカなどの草本類は、ランナーや小苗を増殖圃の親株から採取し、培養土を入れたポリポット（直径7.5～9cm）内に直接押し芽をする。種類や押し芽の大きさによりポットに挿す本数を加減する。

押し芽時期は真夏や真冬を避け、5～7月または9～10月に行う。

押し芽後は十分にかん水する。発根するまで約2週間は寒冷紗等で遮光し、発根後は十分に日光に当て、1週間おきに1,000倍程度の液肥を与える。条件が良ければ押し芽後約2～3ヶ月で定植可能な苗ができる。

##### 2) セル成型育苗

低温期や短期に多量の苗が必要な場合にはセル成

##### 耕立て・定植

耕立て・定植

耕立て・定植

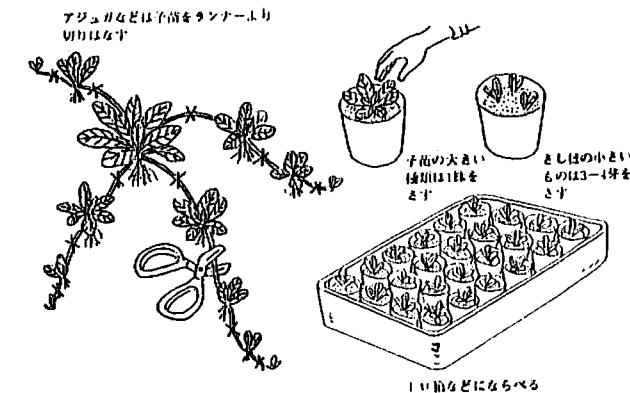


図7 子苗の採取、押し芽

型育苗とする。セルトレイは128穴か200穴のものを用意し、培養土はポット育苗と同様か排水の良いセル育苗専用培養土を用い、適度に湿らせてからセルトレイに詰める。シバザクラやリシマキアなどは、押し穂を5cm位に調整し、ピンカやアジュガなどは、押し穂を1節か1芽ずつ切り取り押し芽する。

押し芽後は寒冷紗等で遮光し、乾燥させないようかん水には注意する。押し芽後2～3週間で根鉢を形成したら直接定植するかポットに移植して育苗する。低温期は、電熱温床線で地温20℃前後を確保し、ミスト下で管理すると発根が早い。

##### (4) 定植

造成直後だと雑草は少ないが、既存の畦畔や法面では、繁茂している雑草を完全に取り除く必要があり、除草を完全に行なうことが植栽後の生育の良否を決める。

定植前準備として基本的には、雑草が生えている表土を数センチはぎ取り表土する等行い、雑草防除しておく。また、植え付け後の養生段階の除草労力軽減のため、経費はかかるが防草シートを利用する方法もある。

定植適期は、春3月から梅雨期または秋の9～10月だが、寒冷地では越冬率が低くなるので秋植えは避ける。

ポット苗を定植する場合の栽植密度は、アクトセカなど生育旺盛な種類は50cm間隔で1m<sup>2</sup>当たり10～16ポット程度、アジュガやシバザクラなどは30cm間隔で1m<sup>2</sup>当たり16～25ポット程度、生育の遅いリュウノヒゲなどでは25cm間隔で25～30ポットを日安とする。

セル成型苗を定植する場合、生育旺盛な種類は1m<sup>2</sup>当たり20～30セル程度、シバザクラなどでは1m<sup>2</sup>当たり30～50セル程度、生育の遅い種類では1m<sup>2</sup>当たり50セル以上とする。

畦畔や法面は粘土質が強く、土壤条件が劣悪な場合が多いので、植え付け方は図8のように植え穴を掘り、培養土をひとつ込み入れ、緩効性の化成肥料や液肥を3～5g施してから苗を植え付ける。

防草シートを利用する場合は、カッターなどで植え付け位置のシートを適宜X状に切り、上記と同様に苗を植え込む。

##### (5) 習生

定植後は、雑草の発生を抑える。

グランドカバープランツが土壤面を覆うまでは、数回の手取り除草が必要で、なるべく雑草が小さいうちに早めに行なう心がけることが大切である。

また、定植後完全に根づくまでは水不足になりや

すく、水分不足で生育不良や枯死することが少なくない。このため、定植後しばらくは水分状態に注意してかん水したり、液肥による追肥作業を行う必要がある。

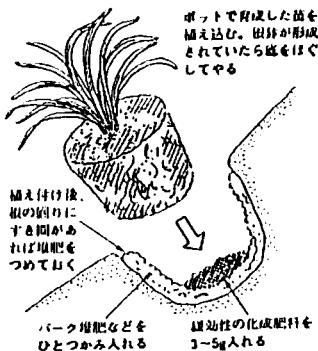


図8 ポット苗の法面への植え付け方

#### 引用文献

- 1)有田博之・藤井義晴編著、畦畔と圃場に生かすグランドカバープランツ、農文協、(1998)