

切り花の 低温管理技術集

農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」

切り花の低温管理技術集 目次

1. はじめに	1
2. 試験概要	2
3. 低温管理技術 カーネーション	3
4. 低温管理技術 小ギク	9
5. 低温管理技術 リンドウ	15
6. 低温管理参考データ	19
6-1. 輪ギク	20
6-2. バラ	24
6-3. ユリ (オリエンタルハイブリッド)	26
6-4. トルコギキョウ	28
6-5. ダリア	30
6-6. ガーベラ	33
6-7. ヒマワリ	35
6-8. グロリオサ	37
6-9. スイートピー	39
6-10. マーガレット	41
6-11. ラナンキュラス	43
6-12. グラジオラス	45
6-13. チューリップ	47
7. MA (modified atmosphere) 包装	49
8. 品質保持資材	51

1. はじめに

青果物では生産物の販売期間を延長して供給を安定化し，需要と供給のバランスを保ち価格の安定化を図るために，収穫後の貯蔵技術の開発が行われています．低温は呼吸量，蒸散量，エチレン生成量を抑制し，内容成分の消耗を抑えるため貯蔵時に利用されています（茶珙，2007）．

切り花は，母の日，盆や彼岸といった特定の日（物日）に需要量が急増することから，この需要に対応した切り花の供給を安定的に行うことにより，価格の乱高下や輸入品の流通を抑制することが出来ると考えられます．切り花においても青果物同様に収穫後，流通過程で3～7日間低温条件下で品質管理が可能となれば，物日の安定供給に寄与できると考えました．そこで，2015～2019年に農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」において，農研機構野菜花き研究部門，兵庫県立農林水産技術総合センター，香川大学，岩手県農業研究センターが共同で切り花の採花後低温管理技術の開発研究を行いました．本技術集では，物日需要が多いカーネーション，小ギク，リンドウ切り花において，収穫後に7日以上低温管理を行うための技術要素，実施手順，留意点について生産者および集出荷場の担当者向けに記載しました．また，その他主要切り花において低温管理後，7日以上観賞期間を確保できる収穫後の適切な管理温度と期間について記載しました．さらに，プラスチックフィルムを用いた低温管理（modified atmosphere：MA）結果についても紹介しました．

切り花の流通は国際的になっており，海外から長距離輸送されたカーネーション，バラ，スプレーギクなどが日本に輸入されています．国内産地と流通業者の連携のもと，適切な収穫後の低温管理技術を活用し定時定量の供給体制を整えていくことは国内の花き生産を振興し，輸入に対抗するために今後必要になると考えており，本技術集がその一助になることを願っています．

2. 試験概要

カーネーション、小ギク、リンドウ切り花において生産者および集出荷場担当者が低温管理を実施できるよう低温管理温度，期間，管理方式について本技術集に記載した。

低温管理温度：10℃以下

低温管理期間：3日，7日，※14日（カーネーション）

低温管理方式 乾式：出荷用段ボール箱に切り花を横置きに静置した

湿式：抗菌剤^{*}入りのバケツに切り花を挿して保持した

低温管理時光条件：暗黒

低温管理時湿度：なりゆき

切り戻しの有無：乾式・湿式とも観賞開始時に切り戻しあり

観賞環境：23℃，70%相対湿度，12時間日長，約600 lux

観賞時の生け水（市販の消費者用品質保持剤の代用）：糖質と抗菌剤を組み合わせた溶液^{*}を使用。

※1%グルコース+0.5 mL/L ケーソンCG（クロロメチルイソチアゾリンとメチルイソチアゾリンの混合溶液）+50 mg/L 硫酸アルミニウム

注意事項

- 二重保管を避けるため低温管理品であることを明らかにした上で取り扱う必要がある
- 品種や栽培条件によっても低温管理後の品質が異なる可能性があるため，大規模に実施する前に確認試験を行う必要がある

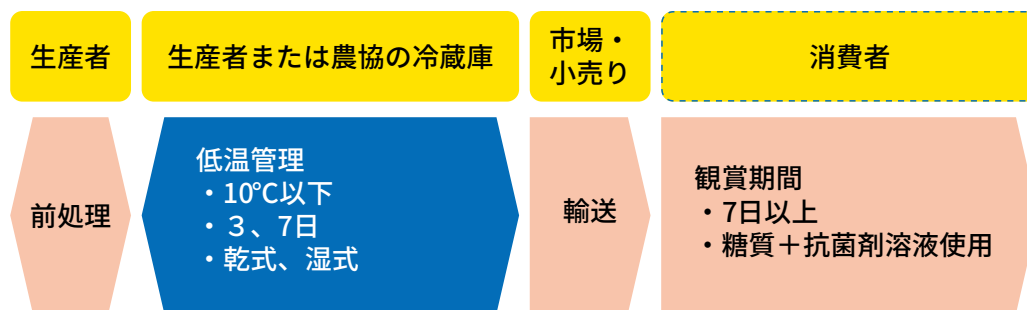


図 低温管理および観賞期間の概要

前処理：生産者が出荷前におこなう品質保持剤処理

3. 低温管理技術 カーネーション

特徴：ナデシコ科の宿根草。原産地は地中海沿岸域とされる。切り花品種は、一茎一花のスタンダードタイプと一茎多花のスプレータイプに大別される。切り花カーネーションの主産地は、北海道、長野などの夏切り産地と愛知、千葉、兵庫、長崎などの冬切り産地に大別される。年間2.3億本ほどの生産量があるわが国の主要な切り花の一つであるが、近年輸入のカーネーションが急増し、市場流通の60%程度は輸入切り花である。

収穫後生理：カーネーションの花はエチレンに対して感受性があり、満開数日後には自己触媒的に増加するエチレン生産により急激に萎凋が起こる。現在では流通している切り花のほぼ全てが生産者の段階で、チオ硫酸銀錯体（STS）等のエチレン阻害剤の処理がなされているため、エチレンによる花卉の萎れはほとんど問題にならない。STS処理をしたカーネーション切り花の観賞期間は比較的長い。STS処理をした花は老化に伴い、花卉の退色、乾燥、乱れなどが生ずる。観賞時に糖を含む後処理剤を用いると花が大きく開き、花色も鮮やかとなる。

低温管理 スタンダードカーネーション、スプレーカーネーション

温度：2, 5, 10°C

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：7, 14日

特別な処理：STS前処理

生け水：糖＋抗菌剤

【低温管理作業手順】



低温管理のポイント

1. 関西の通常出荷（がくから花卉が半分程度伸長したステージ，図）で収穫する。
2. 花の調整後に品質保持剤（エチレン阻害剤STS）を一晩処理する。
3. 低温管理には品質保持剤（抗菌剤入り）にて2～10℃最長14日間湿式で管理する。
4. 実験室内試験では乾式の低温管理も品質が保持される結果が得られている。



図 低温管理に用いるカーネーションの開花ステージ

【実証試験結果】

スタンダード「エクセリア」、スプレー「レアレア」を用いて、低温管理区は採花日3月26日に農業組合法人香花園（香川県高松市）にて通常の切り前で収穫，10℃暗黒にて生産者が通常実施する前処理を行った。前処理は切り花をSTS溶液（クリザールK20C 250倍液）で30分処理した後，糖質＋抗菌剤溶液（美咲プロ50倍液）で一晩処理とした。低温管理する切り花は同温度下で湿式（糖質＋抗菌剤溶液：美咲プロ100倍液）にて14日間管理した。対照区は採花日を4月9日として前処理を行い，両区ともにトラック（保冷機能なし）で乾式輸送され4月10日に（株）フラワーオークションジャパン（FAJ）に到着し，4月11日より同社の花保ち試験室（温度25℃，相対湿度60%，照度1,000 lux，12時間日長）にて観賞期間の調査を開始した。生け水に糖質と抗菌剤が含まれるフラワーフード50倍液（クリザール製）を用いた。3本/花瓶，3回繰り返した。その結果，スタンダードおよびスプレーカーネーションは，適切に低温管理すれば，14日の管理後も，低温管理なしの通常出荷切り花と同等の観賞期間が確保された。

〈結果〉

品種	採花日	観賞期間（日）
エクセリア	3月26日	14.0
エクセリア	4月9日	13.2
レアレア	3月26日	15.0
レアレア	4月9日	15.0

※観賞期間はFAJの基準を用いた



観賞7日目の切り花の様子
 (左：低温管理あり，右：低温管理なし)
 品種「エクセリア」



観賞7日目の切り花の様子
 (左：低温管理あり，右：低温管理なし)
 品種「レアレア」

【注意点】

湿式で管理する際の水には適切な抗菌剤の添加が求められる。また、湿式で低温管理する場合、糖を含む生け水を用いることによりその後の観賞期間中の切り花の品質が向上するという報告もあるが、これは観賞期間中に糖を含まない生け水を使ったものであり、この技術の評価は確定していない。糖を含んだ生け水で湿式低温管理をした場合に、特に高温期において低い割合ではあるが観賞期間中に茎の腐敗を生ずることがある。

【実験室内試験】

結果 品種「エクセリア」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目	観賞開始14日目
管理なし			○	○
2℃・1週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
2℃・2週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
2℃・3週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
5℃・1週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目	観賞開始14日目
5℃・2週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
5℃・3週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
10℃・1週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
10℃・2週間	乾式	◎	○	△
	湿式	◎	○	△
10℃・3週間	乾式	◎	△	×
	湿式	◎	△	×
23℃・3日	乾式	○	○	×
	湿式	◎	○	△
23℃・7日	乾式	×	×	×
	湿式	◎	○	△

試験結果 品種「レアレア」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目	観賞開始14日目
管理なし			○	○
2℃・1週間	乾式	◎	○	○
	湿式	◎	○	○
2℃・2週間	乾式	◎	○	○
	湿式	◎	○	○
2℃・3週間	乾式	◎	○	○
	湿式	◎	○	○

表に記載したマークの概要

【観賞開始時】低温管理終了直後の品質

◎：低温管理は管理なしと同等

○：低温管理は管理なしにやや劣る（開花進み、葉の萎れなど）

×

【観賞開始7日目】管理後生け水に挿して観賞7日目の品質

○：観賞可能

△：観賞価値低下（花弁先端の萎れ、下葉の黄変など）

×

—：評価試験なし



図 STS処理による花の萎れ抑制効果
(左：STS処理あり，右：STS処理なし)

→カーネーションの花は，自らエチレンを生成し急速に花卉が老化する．上の写真のようにSTS等の処理のなされていない（または処理が不十分な）カーネーション切り花は花卉の萎凋が起こる．

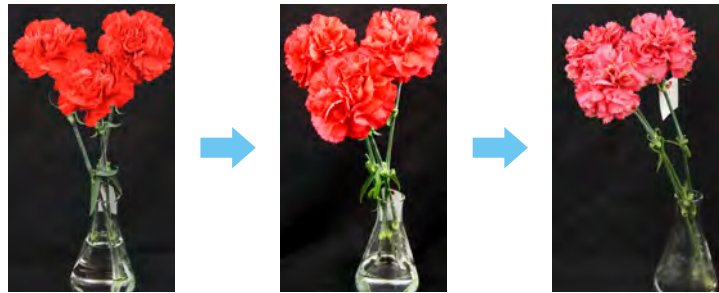


図 STS処理したカーネーションの老化過程

→STSなどエチレン阻害剤で処理したカーネーションにおいては，花卉の急速な萎凋は起こらないが，時間の経過に伴い順次花卉の退色，縁からの乾燥，花形の乱れなどが起こる．これらの老化は高温下でより早く進行する．



図 23°C乾式での管理結果（左：3日管理，右：7日管理） それぞれ左から観賞0，7，14日目



図 23°C湿式での管理結果（左：3日管理，右：7日管理） それぞれ左から観賞0，7，14日目

→常温では3日以内の流通期間とする事が望ましい．



図 2°C管理した切り花の観賞7日目の様子（左：7日管理，中央：14日管理，右：21日管理）
それぞれ左，乾式，右，湿式



図 10°C管理した切り花の観賞7日目の様子（左：7日管理，中央：14日管理，右：21日管理）
それぞれ左，乾式，右，湿式

→カーネーションは低温管理しやすい品目であり，2～10°Cの範囲であれば1～3週間の長期の管理も可能である．



図 2°C管理した切り花の観賞7日目の様子（左：7日管理，中央：14日管理，右：21日管理）
それぞれ左，乾式，右，湿式

→スプレーカーネーションを低温長期管理した場合も，スタンダードカーネーションとほぼ同様の反応を示す．

4. 低温管理技術 小ギク

特徴：キク科の宿根草。原産地はアジア東部の温帯～暖帯。日本では輪ギクに次いで生産が多く、国内の切り花生産量の10%程度を占める。生産は沖縄県が最も多く出荷本数の4割強を占めている。次いで、奈良県、福島県、茨城県および岩手県で生産が多い。年間を通して流通している。11月～5月は主に沖縄県から全国に出荷されており、5月～12月には奈良県、茨城県などの都市圏の近郊産地から出荷されている。露地での生産が多く、沖縄県を除く夏秋産地では多くの季咲き品種を組み合わせた連続出荷が行われている。沖縄県での電照冬春型向け品種である「つばさ」、「秋秀」、「金秀」、「沖の乙女」などの流通量が多い。夏秋作型では、「すばる」、「小鈴」などの品種が多い。仏花需要が中心であり、白系、黄系および赤系の色が主体である。

収穫後生理：一般に水揚げがよく、日持ち性に優れるが、品種によっては著しく劣るものもある。キクの花そのもののエチレン感受性は低い。しかし、葉のエチレン感受性は比較的高い品種があり、花そのものが萎れるよりも前に葉が黄変して、観賞価値を失う。葉の黄変は高温・暗黒条件で促進される。小ギクはおおむね蕾の段階で収穫するため、水に生けただけでは花卉が十分に成長できないことがある。

低温管理

温度：2～5℃

方式：乾式

期間：7日

特別な処理：①STS前処理 小ギクの葉の黄変はエチレンの作用により発生することが知られている。STSはエチレン作用阻害剤であり、葉の黄変を抑制するために処理する。

②機能性ダンボール ダンボール箱の内側に低透湿性のプラスチックフィルムが貼り付け加工されており、高湿度を維持できる。

生け水：糖＋抗菌剤



図 通常の段ボール（右）と機能性段ボール（左）
機能性段ボールは内側にプラスチックフィルムが貼り付け加工されているため光沢がある。

【低温管理作業手順およびポイント】

① STS 溶液で前処理をする

STSの濃度は0.1 mM（クリザールK-20C 2000倍液）とする。吸液量の目安は、切り花新鮮重100 g当たり17 mLであり、おおむね10時間以上の処理で吸液させることができる。STS溶液には、細菌の増殖を防ぐため抗菌剤（ケーソンCGの場合、0.01%）を入れ、常温で処理する。



② 機能性ダンボールに梱包する

数および梱包の方法は、従来と同様とする。



③ 冷蔵庫で保管する

温度は2～5℃設定とする。温度が高いと開花が進みやすい。



④ トラックで輸送

運搬時などになるべく高温に遭遇させないようにする。



【実証試験結果】

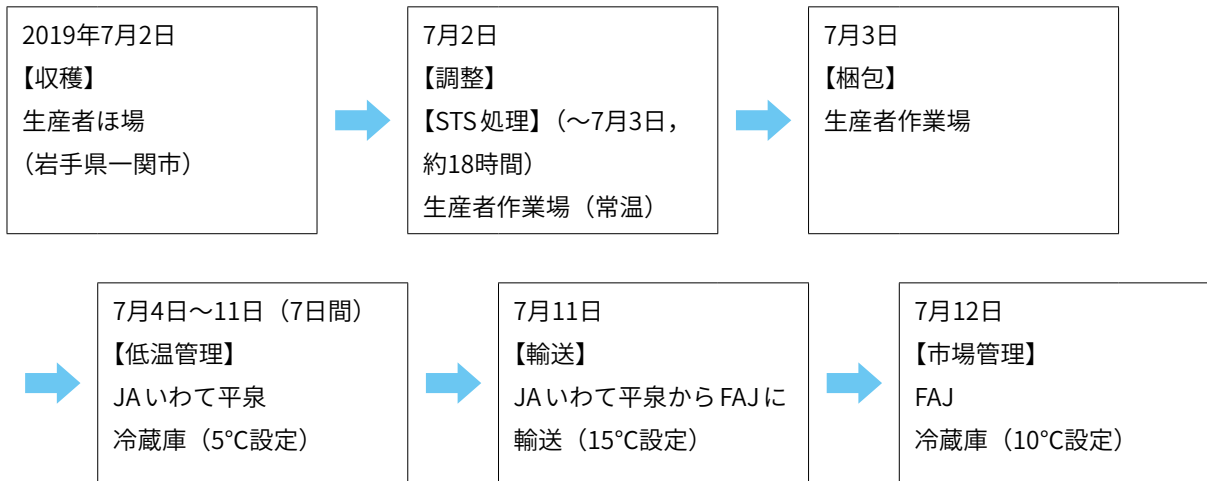
〈試験場所〉

小ギク生産者作業場（岩手県一関市）、JAいわて平泉（岩手県一関市）、フラワーオークションジャパン（FAJ）（東京都大田区）

〈材料および方法〉

- 供試品種 「白鳥」, 「玉姫」

● 作業工程



● 処理区

処理区	前処理	ダンボール
1	STS	機能性
2	STS	慣行
3	水	機能性
4	水	慣行

STS濃度は0.1 mMとした。

90 cm × 35 cm × 18 cmの大きさのダンボールに75 cmの切り花100本を梱包した。

〈結果〉

(1) 切り花の相対新鮮重

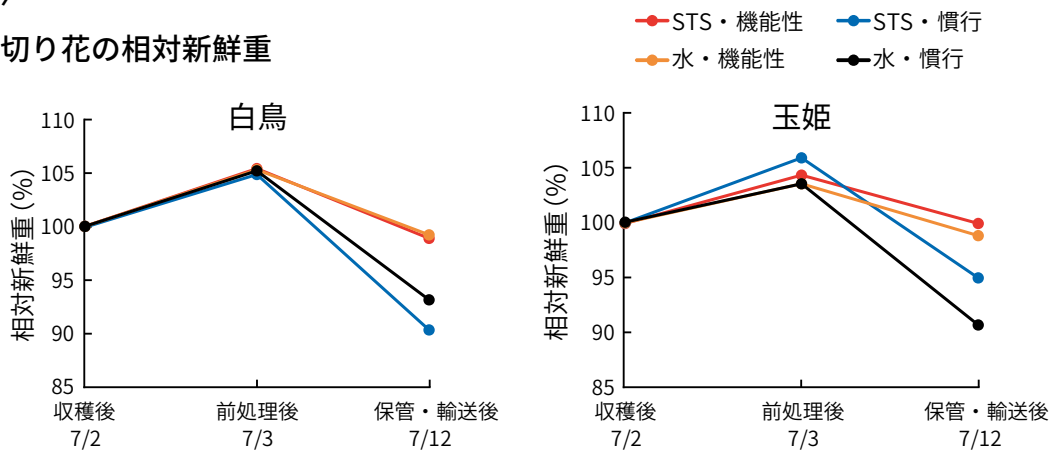


図 切り花の相対新鮮重の変化
収穫後の切り花新鮮重を100とした

→機能性ダンボールは慣行ダンボールに比べ、保管・輸送後の切り花の相対新鮮重が高く維持された。

(2) 葉の黄変・傷み

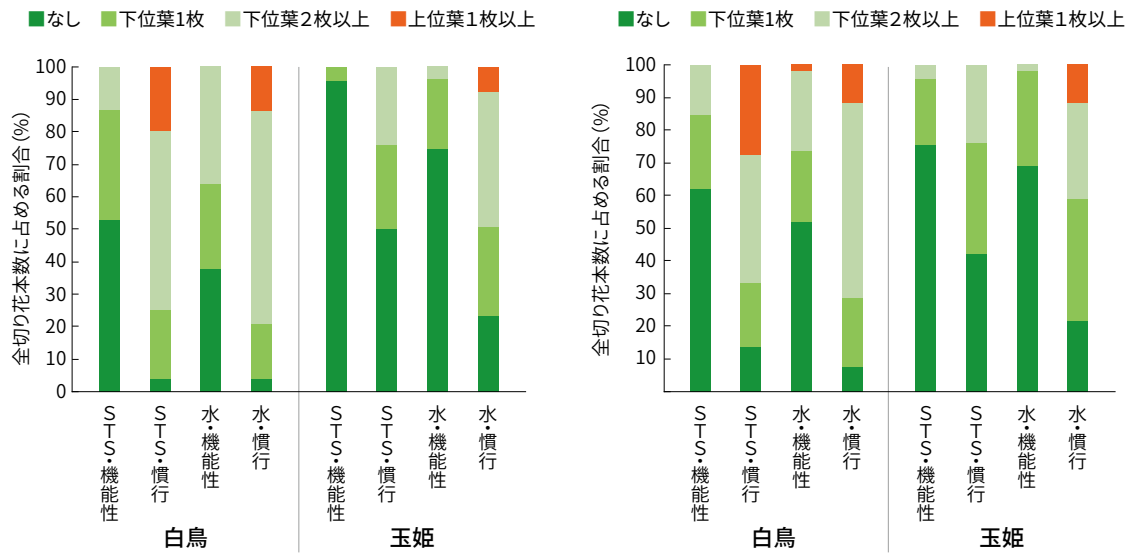


図 低温管理および輸送後における葉の黄変と傷みの発生程度
「下位葉1枚」および「下位葉2枚以上」は、下葉をとれば利用できる
「上位葉1枚以上」は商品価値なし

→STS・機能性の区で黄変および傷みの発生程度が小さかった。



STS・機能性



水・慣行

図 低温管理および輸送後の切り花

(3) 観賞期間

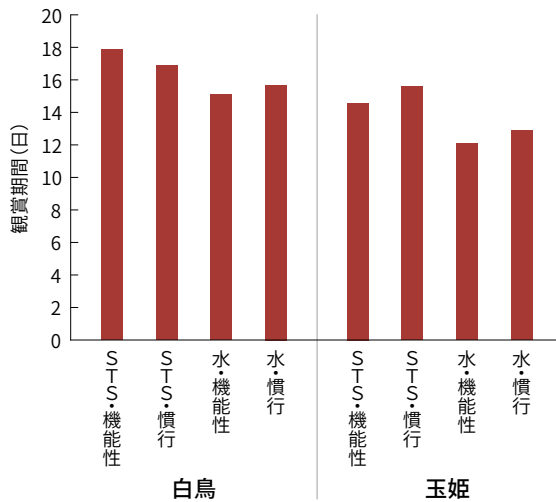


図 小ギク切り花の観賞期間

FAJの花保ち試験室で調査した。

生け水：糖質＋抗菌剤を含むフラワーフード（クリザール・ジャパン製）

環境条件：温度25℃，相対湿度60%，照度1000lx，12時間日長

観賞期間はFAJの評価基準

→STS処理した区は行わなかった区に比べて観賞期間が長かった。

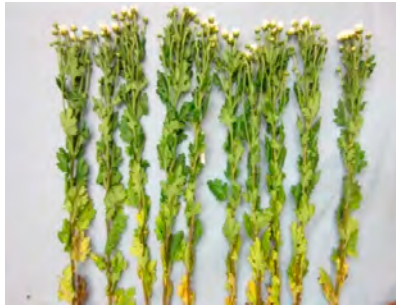
【注意点】

- STS処理前後で液の減少量を確認し，必要量のSTSが吸収されていることを確認する。
- STSの高濃度，短時間の処理では葉害が発生することがあるので，濃度を遵守する。
- 低温管理後の輸送時や市場管理時に高温（25℃程度以上）に遭遇すると，葉の黄変や傷みが発生しやすくなるので，高温に遭遇させないようにする。
- 葉の黄変の発生しやすさには品種間差があり，黄変しやすい品種は低温保管に適さない。
- 開花程度は収穫時の切り前から進む。

【不適切な管理による品質劣化事例】



開封時の葉の黄変



葉の黄変



葉のしおれ



高濃度のSTSによる葉害

5. 低温管理技術 リンドウ

特徴：リンドウ科の宿根草であり，エゾリンドウを原種とするエゾ系，ササリンドウを原種とするササ系，両種の雑種系統に大別される．主に仏花として盆，秋彼岸の需要期を中心に6月頃から11月頃まで出荷されている．切り花生産本数は岩手県が全国1位で全体の60%を占め，ほかには秋田県，山形県，福島県，長野県が主産地である（2016年度）．露地栽培のため開花制御が難しく，生産者は開花期の異なる季咲きの品種の選択により出荷期に対応している．

収穫後生理：一般に水揚げがよく，日持ちに優れるがエチレンに対する感受性がある．エゾ系品種とササ系品種でエチレンに対する感受性が異なり，ササ系品種はエチレンに対する感受性が非常に高く，エチレン処理（10 μ L/L，48時間処理）により急速に萎凋花が増加する．また受粉により花卉の萎凋が促進される．

低温管理 エゾ系リンドウ

次に示す低温管理手法はエゾ系品種を対象としたものである．

温度：（2～）5℃

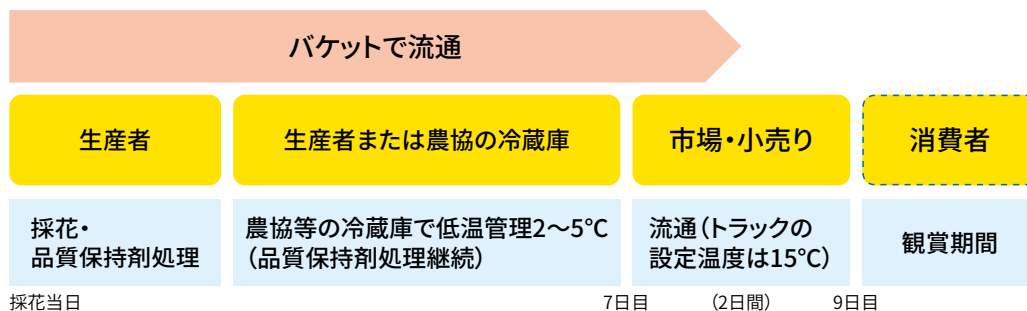
方式：湿式（品質保持剤入り，バケット輸送）

期間：7日

特別な処理：品質保持剤（ブルボサス:クリザール社）の前処理および管理中処理

生け水：糖＋抗菌剤

【低温管理作業手順】



低温管理のポイント

1. 採花時期を通常出荷よりも硬い開花ステージとする.
2. 花の調整後にブルボサス100倍液に生けて（2～）5℃の冷蔵庫で低温管理する.
3. 輸送に使用するトラックは花専用輸送車（15℃設定）を使用する.



図 低温管理向けの収穫時の開花ステージ 品種「安代の夏」
（収穫はやや硬め、頂花は開いていないが下のほうが開花している状態）

【実証試験結果】

〔低温管理と品質保持剤による品質保持効果〕

実証試験方法（2018年実施）

〔品種〕：「安代の夏」（岩手県八幡平市産）

〔処理〕：採花（7/23）し岩手農研へ運搬

調整後、ブルボサス100倍に生けて冷蔵庫（5℃）で1週間低温管理

〔輸送〕花き輸送トラック（設定15℃）（7/30～8/1）

〔出荷市場〕東京大田花き

〔調査〕大田花き品質カイゼン室（8/1～8/15）25℃，12時間日長

生け水は糖質と抗菌剤を含んだクリザールプロフェッショナル2（クリザール製）を使用

〈低温管理実証試験の結果〉

処理	低温管理期間	流通期間 ^{*1}	採花～日持ち 終了期間	観賞期間 ^{*2}
ブルボサス	7日	2日	20.8日	11.8日
対象（水道水）	7日	2日	18.8日	9.8日
低温管理なし （水道水）	0日	2日	14.0日	12.0日

*1 岩手農研で1日（15℃），トラック輸送約12時間，市場の低温倉庫（設定17℃）で約12時間

*2 観賞開始時，最初に着色していた小花に対して1/3が萎れた時点で観賞期間終了

ブルボサス溶液を用いて低温湿式管理を行うことにより観賞期間の延長効果が確認された。

【注意点】

1. 気象等の関係で、頂花の開花が進まず圃場で2～3段目が開花してしまう場合は、低温管理を行わず通常の出荷とする。
2. 2℃の低温管理で出庫後に急に萎れが生じた品種（「いわて夢あおい」）があったため、品種による影響を試してから行う。
3. 品質保持剤の処理は可能な限り水揚げ前に行う。水揚げ後に品質保持剤を処理しても吸収量が少なく、効果が十分発揮できない。
4. 取引先には産地での低温管理品であることを十分説明したうえで出荷する。

【実験室内試験】

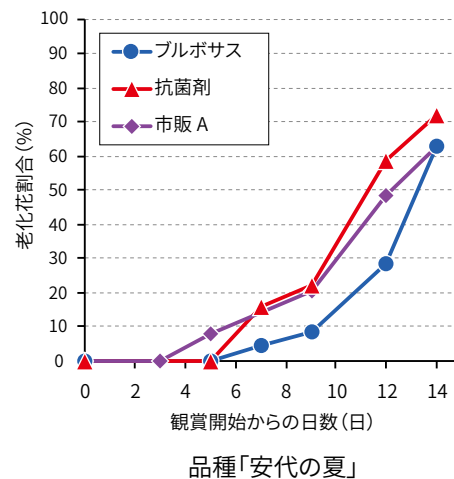
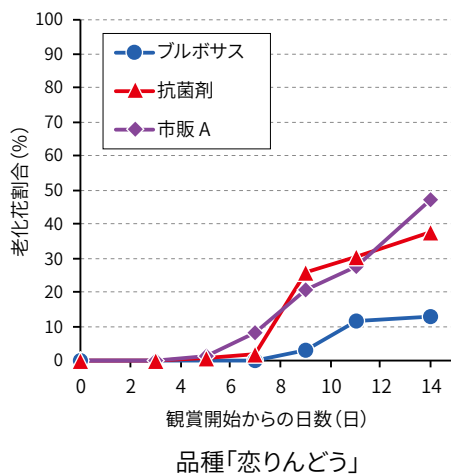


図 低温管理後の老化花割合

各種品質保持剤液に生けて5℃、7日間の低温管理後、観賞時に糖質+抗菌剤溶液に生けた。
市販剤Aは糖質と抗菌剤を含む製品

→ブルボサス処理により老化花の発生抑制効果が確認された。



図 品質保持剤の使用有無による老化（観賞7日目）
品種「安代の夏」（左）ブルボサス処理あり，（右）ブルボサス処理なし

→右の写真の赤枠内に褐変が生じている。

〔エチレン感受性とエチレン阻害剤の効果〕

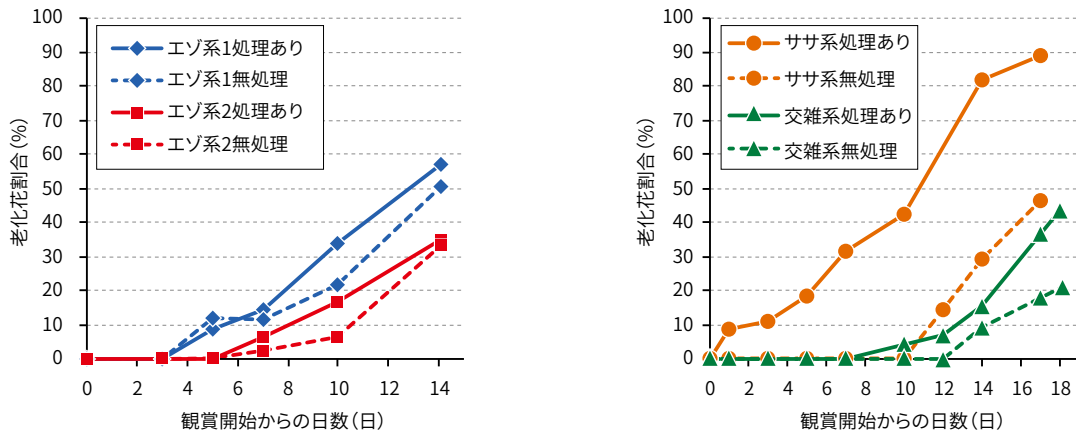


図 エゾ系、ササ系、交雑系のエチレン処理後の老化花割合の推移

品種 左：エゾ系1「夢あおい」、エゾ系2「夢のぞみ」

右：ササ系「安代のさわかぜ」、交雑系「安代の輝」

10 μ l/lのエチレンを48時間処理した結果．観賞時の生け水は糖質+抗菌剤溶液を使用．

→エチレン処理による老化花割合の発生程度について，エゾ系品種では7日目以降に差が見られた．ササ系品種では処理により初期から老化花の発生がみられ，時間の経過とともにその割合は増加する．今回試験した交雑系品種ではエゾ系に近い傾向であった．

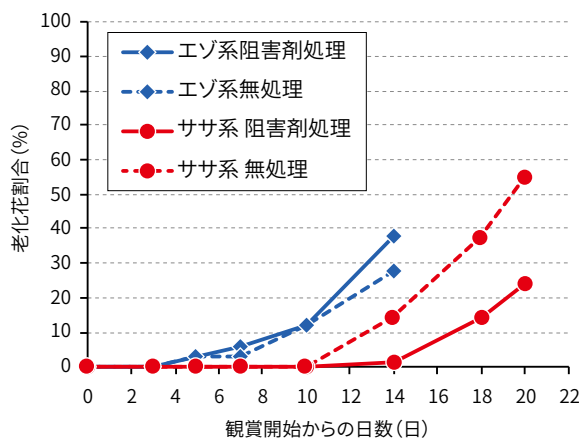


図 エチレン阻害剤による観賞期間延長効果

品種 エゾ系「恋りんどう」、ササ系「安代のさわかぜ」

エチレン阻害剤 (STS剤；K-20C 1,000倍 20~24時間処理)．観賞時の生け水は糖質+抗菌剤溶液を使用．

→ササ系品種はエチレン阻害剤処理による老化花の発生抑制効果大きい．

6. 低温管理参考データ

切り花品目ごとの最適低温管理温度および期間については、1954年のUSDA Agriculture Handbook No.66に記載がある。しかし、発行から60年以上経っており品種も変わっていること、管理後の観賞期間の記載がないことから、改めて主要15品目について低温管理後7日間の観賞期間を確保できる管理温度、期間、方式（乾式・湿式）について実験室内で調査を行った。1品目につき1～2品種の結果であること、輸送シミュレーションや輸送実証を実施していないことから本技術集では参考データとして取り扱う。観賞期間はすべて糖質+抗菌剤溶液（p.2記載）を用いて評価した。

表に記載したマークの概要

【観賞開始時】低温管理終了直後の品質

- ◎：低温管理は管理なしと同等
- ：低温管理は管理なしにやや劣る（開花進み、葉の萎れなど）
- ×：低温管理は商品価値なし（花卉の劣化、茎の伸長、葉の黄変など）

【観賞開始7日目】管理後生け水に挿して観賞7日目の品質

- ：観賞可能
- △：観賞価値低下（花卉先端の萎れ、下葉の黄変など）
- ×：観賞価値なし（花卉の萎れ、花卉の落下、葉の著しい黄変、葉の萎れ、茎折れなど）
- ：評価試験なし

6-1. 輪ギク

特徴：キク科の宿根草。原産地はアジア東部の温帯～暖帯。切り花の生産本数は愛知県が全国1位で全体の46%を占める。葬儀や仏花として周年需要があり，夏秋ギクと秋ギクを組み合わせる周年栽培されている。主要品種は精の一世，神馬など。近年はスプレーギクタイプの品種を一茎一花の形に仕上げたディスバッドマムなど新しい需要に応えようとする動きも活発である。

収穫後生理：一般に水揚げがよく，日持ち性に優れる。キクの花そのもののエチレン感受性は低い。しかし，葉のエチレン感受性は比較的高い品種があり，花そのものが萎れるよりも前に葉が黄変して，観賞価値を失う。葉の黄変は高温・暗黒条件で促進される。輪ギクは通常出荷では蕾で収穫されるため，観賞時に後処理を用いると花が大きく開花する。また上述のディスバッドマムなどは蕾を開花させてから収穫するタイプの切り花である。

低温管理 輪ギク（通常出荷）

温度：5℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「神馬」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目	観賞開始14日目
管理なし			○	○
5℃・3日	乾式	◎	○	○
	湿式	◎	○	○
5℃・7日	乾式	○	○	○
	湿式	○	○	○
10℃・3日	乾式	○	○	○
	湿式	○	○	○
10℃・7日	乾式	×	—	—
	湿式	○	△	△

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目	観賞開始14日目
23°C・3日	乾式	○	△	△
	湿式	○	○	○
23°C・7日	乾式	×	—	—
	湿式	×	—	—

低温管理のポイント

1. 輪ギクは5°C 3日であれば、湿式、乾式を問わず管理が可能である。低温管理が7日になると花卉の伸長がやや進む。
2. 管理温度が高くなると管理中に萎れ、カビなどが生ずる恐れがある。



5°C 3日管理終了直後 (左：乾式，右：湿式)



5°C 7日管理終了直後 (左：乾式，右：湿式)

低温管理 輪ギク (フルブルームマム)

温度：5，10°C

方式：乾式・湿式 (抗菌剤入り)

期間：3，7日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「精の一世」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5°C・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5°C・7日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10°C・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10°C・7日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
23°C・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
23°C・7日	乾式	◎	○
	湿式	○	○

低温管理のポイント

1. 輪ギクのフルブルームマムの低温管理は、5～10°Cで管理すれば乾式，湿式を問わず7日まで可能。



5°C7日管理直後（左：乾式，右：湿式）



23°C7日管理直後（左：乾式，右：湿式）

低温管理 ディスバッドマム

温度：5°C

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「マロウ」(開花が進んだもの)

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5°C・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5°C・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10°C・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	○
10°C・7日	乾式	×	×
	湿式	◎	×
23°C・3日	乾式	◎	×
	湿式	×	×
23°C・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. 開花が進んだフルブルームマムの低温管理は、5°Cで3日以内が安全である。標準的な切り前であれば5°C7日の低温管理でも問題がない。



5°C3日管理(乾式)終了直後



5°C3日管理(乾式)後、観賞7日目



5°C7日管理(乾式)終了直後



5°C7日管理(乾式)後、観賞7日目

6-2. バラ

特徴：バラ科の木本類。長い育種の歴史を持ち、様々な花色、花形、草姿を有する多様な品種が育成されている。切り花用には、高芯剣弁と呼ばれるバラらしい花形を持つ品種が主流であったが、近年は多様な花形の品種が増えている。キク、ユリに次ぐ生産額があるわが国の主要な切り花品目であり、愛知県、静岡県などが主産地である。近年、輸入切り花の占める割合が増加している。

収穫後生理：バラ切り花の観賞期間には、かなり大きな品種間差が見られる。生け水に糖があると、バラ切り花の観賞期間は延長する。収穫後に切り花の水分バランスが失われると、観賞期間が短くなるため、現在は湿式輸送されているものが多い。

低温管理

温度：5，10℃

方式：湿式（抗菌剤入り）

期間：3日（夏期），7日（冬期）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「サムライ08」

※同一生産者から得た「サムライ08」を用い7月と1月に同じ実験を行ったバラ（夏）

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	×	×
	湿式	◎	×
10℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	○	×
	湿式	○	×
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	○	×
	湿式	×	×

バラ（冬）

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	○
10℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	◎	×

低温管理のポイント

1. 低温管理後のバラ切り花は、その品質保持のために生け水には糖と抗菌剤が入った後処理剤を添加することが必須である。
2. 夏バラ（7月）の低温管理は、湿式により低温（5～10℃）3日までが安全である。管理期間が7日になると花卉の変色が起こることがある。
3. 冬バラ（1月）では、低温管理可能な条件が広がるが、これは季節により切り前が変わることも要因の一つと考えられる。



夏バラ 10℃ 3日管理後、観賞7日目の様子（左：湿式、右：乾式）



冬バラ 10℃ 3日管理終了直後（左：湿式、右：乾式）



観賞7日目の様子（左：湿式、右：乾式）

6-3. ユリ（オリエンタルハイブリッド）

特徴：ユリ科の球根植物。ユリの切り花は，オリエンタル系，LA系，OT系などの交雑系品種が育成され，花色が豊富である。新潟県，埼玉県，高知県などが主な産地である。

収穫後生理：ユリの花は，エチレンに対する感受性が低い。水揚げが良い品目であり，通常は乾式で輸送される。生け水に糖が含まれると蕾の開花を促進するが，個々の小花の観賞期間は延長しない。

低温管理

温度：5℃，10℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日，7日（5℃，乾式のみ）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「シベリア」

管理条件	観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし		○
5℃・3日	乾式	◎
	湿式	○
5℃・7日	乾式	◎
	湿式	×
10℃・3日	乾式	◎
	湿式	○
10℃・7日	乾式	×
	湿式	×
23℃・3日	乾式	◎
	湿式	○
23℃・7日	乾式	×
	湿式	×

低温管理のポイント

1. 低温（5～10℃）3日の管理までが安全．3日であれば乾式，湿式の差はない．
2. 低温管理期間が長くなると湿式で茎または葉に黄変，腐りが生ずることがあるので注意が必要



5℃3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞時7日目の様子（左：湿式，右：乾式）



5℃7日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞時7日目の様子（左：湿式，右：乾式）

6-4. トルコギキョウ

特徴：リンドウ科の宿根草であるが，生産上は1，2年草として扱う．種子の発芽時に高温に遭遇するとロゼット化するが，ロゼット化回避のための種子冷蔵法が確立し，周年生産が行われている．多様な花色，花形の品種の品種が市場に出荷されている．長野県，熊本県，福岡県などが主産地であるが，冬季の生産量が少なく，台湾からの輸入切り花が増加している．

収穫後生理：トルコギキョウの花は，エチレンに対して感受性がある．特に受粉によりエチレン生成が促進され，観賞期間が短くなる品種がある．また，出荷時の切り前は産地により異なるが，多くは開花した花と蕾で構成されている．蕾の開花には，糖を含んだ後処理剤が有効である．

低温管理

温度：10℃

方式：湿式（抗菌剤入り）

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「ジュリアスピンク」

※この表における観賞期間終了は，最下位の小花の観賞価値終了で判断．

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	△
5℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10℃・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	◎	×

低温管理ポイント

- トルコギキョウ切り花の観賞価値終了は、小花の花弁の変色、小花柄の折れ等による。生け水には糖と抗菌剤が入った後処理剤を添加する必要がある。
- 低温管理は、10℃湿式で3日程度であれば許容できるが、湿式でも長期になるとその後の観賞期間は極端に短くなる。またトルコギキョウの切り花は、水分を失いやすく、乾式での低温管理は不向きである。



生け花開始時



観賞価値の終了



5℃3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞時7日目の様子（左：湿式，右：乾式）



5℃7日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞時7日目の様子（左：湿式，右：乾式）

6-5. ダリア

特徴：キク科の球根花き。原産地はメキシコ。古くから切り花として利用されてきたが、近年人気が高まっている。豊富な花色と花形を有する多様な品種が生産されており、ブライダルやイベントを飾る花としての需要が伸びている。施設栽培により周年生産されている。主産地は、長野県、北海道、秋田県、高知県、福岡県などである。

収穫後生理：ダリアは観賞期間が短い切り花であるが、同時に品種間差も大きい。葉を付けた草姿で出荷される切り花においては、収穫後の切り花の水分バランスを失い易く、湿式で出荷される場合が多い。観賞時の生け水に後処理剤を用いると観賞期間が若干長くなる。

低温管理 中輪系

温度：5，10℃

方式：乾式

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「祝杯」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	△
5℃・7日	乾式	○	×
	湿式	◎	△
10℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	△
10℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	△
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. 中輪系では、低温（5℃～10℃）乾式3日管理が安全である。
2. 中輪系では、乾式管理中の水分損失が大きい。一方、湿式管理した切り花は観賞時にカビが発生することがある。
3. ダリア中輪系品種「祝杯」については主に花卉の変色，萎縮により観賞価値が失われる。
4. 低温管理した切り花は観賞時，花の老化よりも葉の萎れが先行する傾向がみられた。



観賞0日目



観賞7日目



観賞14日目



10℃3日管理（乾式）後，
観賞7日目



5℃3日管理（湿式）後，
観賞7日目

低温管理 大輪系

温度：5～23℃の範囲では不適

方式：乾式・湿式（抗菌剤使用）どちらも不適

期間：3，7日とも不適

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「ガーネット」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			×
5°C・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
5°C・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×
10°C・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10°C・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×
23°C・3日	乾式	○	×
	湿式	○	×
23°C・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. 大輪系品種は乾式で低温管理すると葉へのダメージが大きく、湿式では開花が進むことから低温管理は不向きである。
2. 大輪系品種「ガーネット」は花序全体萎凋および花卉の脱離により観賞期間が終了する。



5°C 3日低温管理終了直後
(左：乾式，右：湿式)



観賞終了時の様子

6-6. ガーベラ

特徴：キク科の宿根草。切り花は土耕ならびにロックウール栽培で周年出荷される。作付け面積は多くないが、出荷量ではキク、バラ、カーネーションの主要品目に続く、ユリ、スターチスなどとともに第2グループの品目である。多様な花色に加え、一重、セミダブル、八重咲きなど多様な花形のバリエーションがある。多くの場合、切り花はクラウンから引き抜かれた状態で出荷される。舌状花が開いてから収穫されるので、一輪ごとにスリーブを付けて出荷されることが多い。

収穫後生理：ガーベラの花は、エチレンに対して感受性が低い。舌状花が開いて収穫されることおよび葉がないことから、生けた後の切り花の吸水量は少なく、新鮮重もあまり増加しない。

低温管理

温度：5, 10℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「サンディ」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	○	△
	湿式	○	△
10℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	○	△
	湿式	○	△

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
23°C・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	△
23°C・7日	乾式	○	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

ガーベラは、低温（5～10°C）3日以内の管理が安全である。

クラウンから引き抜かれた茎の下端部分が残っていると湿式管理時の吸水が不良になる。

湿式管理時は茎の下端を切除し、生け水に必ず抗菌剤を添加する必要がある。



5°C 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



10°C 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



23°C 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



引き抜かれた茎の下端

6-7. ヒマワリ

特徴：キク科の一年草。相対的長日植物であるが、現在の切り花用ヒマワリ品種は温度が確保できれば開花するため、周年生産可能である。夏の花として需要が高く主に3月から11月まで出荷される。一重咲き品種が主流だが、八重咲き品種もある。

収穫後生理：ヒマワリは、水揚げの良い品目であるが、葉が黄変しやすい。このため上位数枚の葉のみを付けた出荷形態が多い。現在の品種はほとんど無花粉品種であるため、観賞時に花粉を気にすることはない。観賞時の生け水に後処理剤を用いると観賞期間が若干長くなる。

低温管理

温度：5，10℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日，7日（5℃，湿式のみ）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「ネーブル」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	○	△
	湿式	◎	○
10℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	△
	湿式	◎	△
23℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
23°C・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. ヒマワリ切り花は低温（5～10°C）3日までの管理が安全.
2. 乾式で7日管理し萎れた切り花は、生けると回復するが花弁等に傷みが出ることもあるので注意が必要. 冷蔵庫の特性にもよるが5°C乾式管理では萎れが出やすいので注意が必要.



5°C 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞7日目（左：湿式，右：乾式）



5°C 7日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



観賞7日目（左：湿式，右：乾式）

6-8. グロリオサ

特徴：熱帯原産のユリ科の球根植物。地上部はツル性であり，葉の先に巻きひげを有するため絡みやすく，収穫しやすいように茎を誘引して栽培される。施設栽培で周年生産が確立しており，主産地は高知県と愛知県。

収穫後生理：通常切り花には5個程度の小花がついており，1.5～2輪が開花した段階で収穫される。観賞時の生け水に後処理剤を用いると十分に開花する花の数が増加し，かつ花色も鮮やかとなり，観賞期間が長くなる。

低温管理

温度：(5)，10℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3日（10℃は湿式のみ）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

※5℃3日管理は低温障害に注意する

品種「サザンウインド」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×
10℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理ポイント

1. グロリオサは低温障害が起きる可能性があるため10℃3日の管理が安全.
2. 5℃7日管理では蕾の枯死や低温障害による葉の黒ずみなどが起こる. 10℃7日管理では開花が進む.



10℃3日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）



5℃7日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）

6-9. スイートピー

特徴：マメ科の一年草。主な産地は，宮崎県，岡山県，大分県などで，冬から春にかけて出荷される。

収穫後生理：スイートピーの花はエチレンに対する感受性が非常に高いため，出荷前にSTS処理が行われる。他の切り花品目に比べて観賞期間は比較的短い。観賞時の生け水に糖を含んだ後処理剤を用いると観賞期間が若干長くなる。

低温管理

温度：5，10℃

方式：湿式（抗菌剤入り）

期間：3日，7日（5℃のみ）

特別な処理：STS処理

生け水：糖＋抗菌剤

品種「キミカ」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	×	×
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	○
10℃・3日	乾式	×	×
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	△
	湿式	◎	×
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. STS 前処理が必須の品目.
2. 低温 (5~10°C) で湿式 3 日までの管理が安全.
3. 乾燥にやや弱いので乾式低温管理は不向き.



5°C 3 日管理終了直後 (左: 湿式, 右: 乾式)



10°C 3 日管理終了直後 (左: 湿式, 右: 乾式)



23°C 3 日管理終了直後 (左: 湿式, 右: 乾式)



10°C 3 日管理後, 観賞 7 日目
(左: 湿式, 右: 乾式)

6-10. マーガレット

特徴：キク科の宿根草。マデイラ諸島原産。冬の切り花として需要が高く10月から4月頃まで出荷される。主産地は静岡県，香川県などである。切り花としては白色品種が主流である。ピンク色，黄色などの有色品種やアネモネタイプの花形をもつ品種も生産されている。

収穫後生理：マーガレットは，萎れやすい切り花であり，乾式で流通している間に萎れが発生する。秋に出荷された切り花で水揚げがやや良くないことがあり，葉の数を減らして常温で水揚げする必要がある。観賞時の生け水に糖質を含む後処理剤を用いると開花する花序の数が増加し，観賞期間が長くなる。

低温管理

温度：5，10℃

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）

期間：3，7日（湿式のみ）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種 在来白

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
5℃・7日	乾式	◎	△
	湿式	◎	○
10℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	○
10℃・7日	乾式	◎	△
	湿式	◎	○
23℃・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	○
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. マーガレットは低温（5～10℃）で湿式3～7日管理が可能である。乾式でも低温管理は可能であるが、湿式より観賞期間が短くなる。
2. 流通中の給水資材は品質保持に有効であるが、コストの面から利用されていない。



10°C7日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



5°C7日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）

6-11. ラナンキュラス

特徴：キンポウゲ科の球根植物。ラナンキュラスは，長野県，香川県，宮崎県などが主産地で，主に晩秋から春に出荷されている。

収穫後生理：1茎に複数の花がついた草姿の切り花は，観賞時の生け水に糖質を含んだ後処理剤を用いると観賞期間が若干長くなるが，1茎1花の草姿の切り花ではその効果は低い。

低温管理

温度：5～23℃の範囲では不適

方式：乾式・湿式（抗菌剤入り）どちらも不適

期間：3，7日とも不適

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「雪てまり」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			△
5℃・3日	乾式	○	×
	湿式	◎	×
5℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・3日	乾式	×	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. 湿式，乾式ともに低温管理中に花首が伸長し，管理後の観賞期間も短くなるため，低温管理には不向きな品目である。
2. 管理温度が高いほど管理中に開花が進む。



5°C 3日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）



5°C 7日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）



10°C 3日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）



10°C 7日管理終了直後（左：乾式，右：湿式）



5°C 3日管理後，観賞7日目
（左：乾式，右：湿式）

6-12. グラジオラス

特徴：アヤメ科の球根植物。グラジオラスは、古くから切り花として利用されている品目。長野県，鹿児島県，茨城県などが主産地で，主に春から秋に主に露地栽培で出荷されている。

収穫後生理：グラジオラスは，花序の下部の小花から急速に咲き上がる。切り花としての観賞期間は長くない。観賞時の生け水に糖質を含んだ後処理剤を用いると観賞期間が若干長くなる。

低温管理

温度：5℃

方式：乾式

期間：3日

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「ソフィー」

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			○
5℃・3日	乾式	◎	○
	湿式	◎	△
5℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
10℃・3日	乾式	◎	△
	湿式	◎	×
10℃・7日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・3日	乾式	◎	×
	湿式	◎	×
23℃・7日	乾式	×	×
	湿式	×	×

低温管理のポイント

1. 管理温度が高いと開花が進むため、低温（5℃）3日までの乾式管理が安全.
2. 切り花を横置きで乾式低温管理すると花穂先端の曲がりが生じるため、縦置きで管理する必要がある.



5℃ 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



10℃ 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



23℃ 3日管理終了直後（左：湿式，右：乾式）



5℃ 3日管理（乾式）後，観賞7日目

6-13. チューリップ

特徴：ユリ科の球根植物。原産地は中央アジア～北アフリカ。切り花の主産県は新潟県，埼玉県。出荷時期は10月下旬から翌年4月上旬。

収穫後生理：花の観賞期間は温度が高いと著しく短くなる。開花に伴い花茎が伸長・湾曲して観賞価値を損なう。また，葉の黄変により観賞価値を損なう場合もある。

低温管理

温度：5℃

方式：乾式（球根あり）・湿式

期間：3日，7日（湿式のみ）

特別な処理：なし

生け水：糖＋抗菌剤

品種「イルデフランス」

※保管なし区においても7日目に花被先端の萎れが認められた

※乾式は縦箱で実施した

管理条件		観賞開始時	観賞開始7日目
管理なし			△
5℃・3日	乾式	球根あり	◎
		球根なし	○
	湿式	◎	
5℃・7日	乾式	球根あり	○
		球根なし	○
	湿式	◎	
10℃・3日	乾式	球根あり	○
		球根なし	○
	湿式	○	
10℃・7日	乾式	球根あり	○
		球根なし	○
	湿式	○	

管理条件			観賞開始時	観賞開始7日目
23°C・3日	乾式	球根あり	×	—
		球根なし	×	—
	湿式	×	—	
23°C・7日	乾式	球根あり	×	—
		球根なし	×	—
	湿式	×	—	

低温管理のポイント

1. 乾式では球根をつけたまま縦置きで低温（5°C）3日までの管理，湿式では低温（5°C）7日までの管理が安全．
2. 管理温度が高いと花被の着色が進む．



5°C3日管理終了直後（左：乾式球根あり，右：湿式）



5°C7日管理終了直後（左：乾式球根あり，右：湿式）

7. MA (modified atmosphere) 包装

青果物をプラスチックフィルムで包装することにより、包装内の空気を低酸素・高二酸化炭素状態に保つことで、青果物の呼吸を低く抑え品質を維持する方法。青果物の呼吸により包装内は低酸素・高二酸化炭素になるが、フィルムの気体透過性が低すぎると包装内は酸欠状態になる。そのため、適切な気体透過性を持つフィルムを用いる必要がある。青果物では一般的に3~5%の酸素および二酸化炭素濃度環境により呼吸作用が適度に抑制される（茶玲，2007）。

《MA包装を用いた切り花低温管理試験》

包装資材：P- プラス®（住友ベークライト）

袋サイズ：500 mm × 900 mm

袋口の結束：結束バンド

低温管理温度：5℃

低温管理期間：7日

低温管理光環境：暗黒

※本技術集で使用したP- プラスは切り花の呼吸量の測定結果に基づきガス透過量を決定したものである。

事例：小ギク 品種「小鈴」

試験概要

開花ステージ2～3で収穫し低温で一晩水揚した小ギク切り花をMA包装袋に30本入れて低温管理を行った。管理後、開封し開花ステージを調査した。



MA包装状態

結果

低温管理7日目のMA袋内は酸素濃度が低下し、二酸化炭素濃度が高くなった。機能性段ボールでは低温管理中に開花ステージが進んだが、MA包装では開花ステージの進行が抑えられた（表）。特に硬い開花ステージで顕著な開花ステージの進行抑制効果が見られた。

表 低温管理時の包装資材が小ギク切り花の開花ステージに及ぼす影響

資材	切り花長	入り数 (本)	切り花重 (g)	切り花本数					
				低温管理前開花ステージ			低温管理後開花ステージ		
				2	3	4	2	3	4
MA	60cm	30	1,318	11	19	0	11	13	6
機能性段ボール	60cm	30	1,377	15	15	0	4	10	16

開花ステージ2：頂花の花弁が立ち上がる，開花ステージ3：頂花の花弁が垂直に立つ，開花ステージ4：頂花の花弁がやや開く



低温管理前



MA包装による低温管理後

8. 品質保持資材

本技術集で使用した品質保持資材および同様の効果が得られる他の資材について記載した。

《MA包装資材》

■P-プラス®

ミクロ穴加工を施す等の方法によって、酸素の透過量を調整した袋状のプラスチックフィルム。中身の青果物の種類、量、流通環境等に応じた最適な酸素透過量を設定することができる。MA効果を得るには袋の口をヒートシールか結束バンドで縛り密封状態にする必要がある。

問い合わせ先：住友ベークライト（株）

《水分保持》

■機能性段ボール

段ボール箱の内面をプラスチックフィルムでコーティングすることにより箱内の水分が箱外へ透過しにくくなっている。通常の段ボール出荷と同様に取り扱える。持ち手穴をあけると水分保持効果が落ちる。梱包時のガムテープはH字貼りが望ましい。

問い合わせ先：池下紙業株式会社，兵庫県立農林水産技術総合センター

■フレッシュライナー

長期輸送における切り花アジサイの品質を保つために開発されたプラスチックフィルム製の袋。段ボール箱に袋を設置して、その中に切り花を入れることにより、切り花からの水分損失を抑える。

問い合わせ先：クリザールジャパン（株）

《品質保持剤》

■ブルボサス

本技術集ではエゾリンドウ切り花の観賞期間の延長を目的として利用した。アイリス，フリージア，ダリアなどの球根花き類の観賞期間を延長させる品質保持剤として販売されている。

問い合わせ先：クリザールジャパン（株）

■ STS 剤

チオ硫酸銀錯体が主成分のエチレン阻害剤。本技術集ではカーネーション、スイートピー切り花の花の観賞期間の延長，小ギク切り花の葉の黄変軽減等を目的として利用した。複数の品質保持剤メーカーより様々な名称で販売されている。

問い合わせ先：クリザールジャパン（株），パレス化学（株），フジ日本精糖（株），（株）フロリストコロナなど

■ 観賞時に使用する品質保持剤（後処理剤）

切り花を観賞する生け水に添加する糖質と抗菌剤を含む消費者用品質保持剤。本技術集では観賞期間の延長を目的として全て切り花試験において観賞時に利用した。複数の品質保持剤メーカーより様々な名称で販売されている。

問い合わせ先：クリザールジャパン（株），パレス化学（株），フジ日本精糖（株），（株）フロリストコロナ，OAT アグリオ（株），スミザーズオアシスジャパン（株），住友化学園芸（株），（株）ハイポネックスジャパンなど

〈研究予算〉

農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」（2015～2019年）のうち「切り花の採花後低温管理技術の開発」

〈共同研究機関〉

農研機構野菜花き研究部門：茨城県つくば市観音台3-1-1

執筆項目：1, 2, 6-1（輪ギク「神馬」），6-13, 7, 8（執筆担当 湯本弘子）

香川大学農学部：香川県木田郡三木町池戸2393

執筆項目：3, 6-1（輪ギク「精の一世」，ディスバッドマム），6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7, 6-8, 6-9, 6-10, 6-11, 6-12（執筆担当 深井誠一）

兵庫県立農林水産技術総合センター：兵庫県加西市別府町南ノ岡甲1533

執筆項目：4（執筆担当 水谷祐一郎）

岩手県農業研究センター：岩手県北上市成田20地割 1

執筆項目：5（執筆担当 島 輝夫）

〈引用文献〉

園芸作物保蔵論—収穫後生理と品質保全— 茶珎和雄 編集代表 建帛社 2007年

農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」のうち「国産花きの国際競争力強化のための技術開発」

切り花の低温管理技術集

〈発行〉

2020年3月発行



農研機構 野菜花き研究部門

茨城県つくば市観音台3-1-1

Tel. 029-838-6575

本技術に関する問い合わせ，冊子の複製および図表文章等転用をご希望される方は
下記お問い合わせ URL へご連絡ください

<https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>