

ダリア先進技術マニュアル



奈良県農業研究開発センター

2015年3月

発行にあたって

ダリアは球根生産量日本一の奈良県の特産品である。日持ちの悪さから永らく消費が低迷していたが、近年、日持ちの良い冬春切り作型が広まり始めたことから、注目を集めており、2010年の全国都市緑化ならフェアでも大々的に取り上げられた。その一方、県内の既存産地では、ウイルス汚染による生産性の低下が問題になっており、早急な対策が迫られていた。そこで、奈良県農業研究開発センターでは、2005年から茎長培養による優良種苗の作出と、これらの挿し芽による大量増殖法を開発するとともに、茎長培養により挿し芽増殖が容易になったことから、挿し芽苗定植による冬春切り作型の確立と適品種の選定を行ってきた。

本冊子は、これまでの当センターにおける研究成果を中心に据え、茎長培養苗からの球根の大量増殖と挿し芽苗を利用した冬春切り栽培技術の手引きとして作成した。こうした新技術が、本県ダリア生産の競争力を高める一助になれば幸甚である。

目次

| | |
|--------------------------------|----|
| I. ダリアの基本的な生態と既存作型 | |
| 1. ダリアの来歴と生態的特徴 | 2 |
| 2. 奈良県の既存作型 | 3 |
| II. ウイルス汚染と茎頂培養苗からの種苗増殖 | |
| 1. ウイルス（ウイロイド）による被害 | 6 |
| 2. 茎頂（生長点）培養の効果と方法 | 7 |
| 3. 茎頂培養苗からの挿し芽増殖 | 9 |
| 4. 挿し芽苗からの球根生産 | 11 |
| 5. ウイルスの検定法 | 14 |
| III. 冬春切り作型 | |
| 1. 冬春切り作型の栽培指針 | 16 |
| 2. 早晩性品種区分と冬春切り作型の適品種 | 18 |
| 3. 夏せん定2年切り栽培 | 23 |
| IV. ダリアの安定生産と消費拡大のために | |
| 1. 日持ち性を高める | 24 |
| 2. 主な病害虫とその防除 | 27 |
| 3. 花き類・観葉植物で登録のある殺菌剤・殺虫剤 | 30 |
| V. 参考文献 | 31 |

I. ダリアの基本的な生態と既存作型

1. ダリアの来歴と生態的特徴

(1) 来歴

ダリアは、メキシコからコロンビアにいたる中央アメリカの高地が原産で、約 30 種が自生しているとされているが、野生状態で既に交雑種と見られるものもあり、正確な種数が分かっていない。これらの染色体数も $n = 16, 17, 18$ および 32 と幅広く、栽培種での交雑経過も明らかでないが、基本種は *Dahlia pinnata* で *D.coccinea*、*D.juarezii*、*D.merckii* などとの交雑によって現在の園芸種が成立したものと考えられている。

原産地の月平均気温は 1 月に 12℃、7 月に 22℃ 程度と年較差が小さく、7～9 月は雨季であり、この時期の降水量は日本（東京）よりも多い。また、熱帯高地であるため、日本と比べると日射も強い。こうした原産地の気候条件に適応したダリアの生育適温は比較的狭く、西日本の夏の高温では開花抑制や生育停滞が生じ、0℃以下では凍害を生じる。

(2) 生態的特徴

ダリアの生育適温は一般に平均 20℃ 前後とされているが、栽培上の適温という意味で研究された事例は少ない。小西・稲葉（1966）は、13 時間日長下で最低気温の影響を検討し、開花始めは 15℃ で最も早く、10℃ で約 10 日、5℃ で約 35 日遅くなるが、90% 開花揃いは 10℃ で最も早いことを示した（図 1）。切り花品質も 15℃ では軟弱ぎみとなり、10℃ で優れていた。この傾向は、今日の冬切り品種においても同様の傾向が見られる。一方、奈良県平坦部での夏秋期の露地栽培とハウス栽培を比較したとき、ハウス栽培では極端に花芽分化節位が上昇して開花が遅延するとともに、節間伸長が悪くなる。これは高温による生育と花芽分化の抑制と考えられるが、この点について定量的な研究データはなく、今後の研究課題である。

またダリアでは、日長に対する反応を、開花と塊根形成の二つの視点から考えておく必要がある。ダリアは、24 時間日長や暗期中断の下でも時間をかければ開花に至るが、13 時間までならば、より短い日長で開花がより早くなる相対的短日植物である（図 2）。この点においては夏秋ギクなどと同様に見えるが、12 時間日長以下のさらに短い日長では開花に至らず、地上部の栄養成長も抑制され、同時に塊根の肥大が始まる。つまり、ダリアを短期間に正常開花させるための適日長には、極端な開花遅延を生じないための上限と、塊根形成を誘導しない下限があるといえる。ただ、具体的な日長については、小西・稲葉（1964）が開花の最も早くなるとした 13 時間日長では舌状花（いわゆる花弁）数が少なく、十分な切り花品質の得られない品種も多い。経済的な意味での適日長は品種によってかなりの幅があることが、近年の研究で明らかとなってきている（17 ページ参照）。

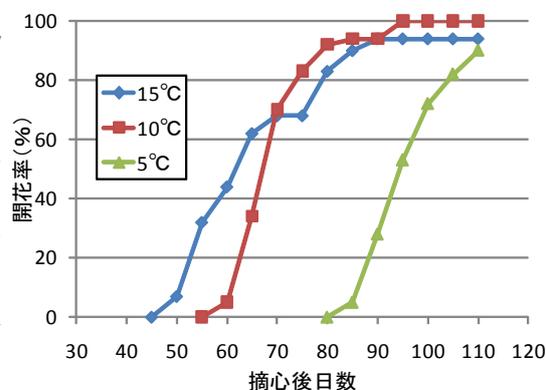


図1 最低夜温がダリアの開花に及ぼす影響
(小西・稲葉、1966)

注) 品種: あかね、13時間日長条件

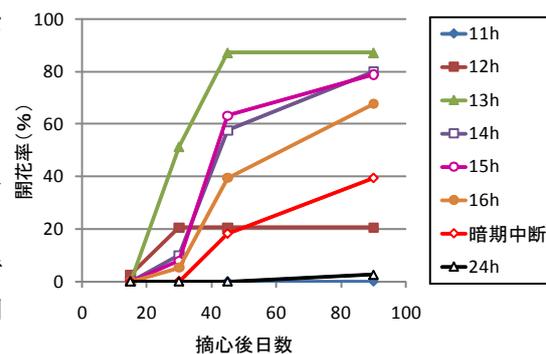


図2 日長がダリアの開花に及ぼす影響
(小西・稲葉、1964より作図)

注) 品種: あかね、最低温度8℃管理

2. 奈良県の既存作型

奈良県に従来からあるダリアの栽培作型としては、露地における球根養成栽培と露地切り花栽培の2つがある（図3、図7）。

(1) 球根養成栽培(奈良県山辺郡山添村での事例)

| | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
|----|----|-------|----|----|----|-----|----|-----|--------|-------|----|
| 作業 | | 圃場の準備 | 定植 | 摘心 | 追肥 | 花摘み | | | 球根掘り上げ | 分球・調整 | |

図3 球根養成栽培暦

①圃場の準備（3～4月）

日当たりの良い、排水良好な弱酸性土壌の圃場が適する。10 a 当たり、珪カル 120kg、石灰窒素（N 20 %）10kg を全層に施用し、耕起、整地する。

畝は、60cm 幅の平畝とする（60cm 毎に溝をきる）。

（宇陀市では4ページの露地切り花栽培と同じ）

②定植（5月中旬）

10 a 当たり約 3,000 球を植え付ける。球根を畝の中心に 30cm 間隔で置きながら（1条植え）、球根の間に元肥を均等に置く。

定植及び施肥後、レーキ等で土をかぶせる。（宇陀市では5月下旬に2条植えする）

表1 施肥設計例（10a当たり）

| | | | 各成分 (kg) | | |
|----|---------|-------|----------|------|------|
| | | | N | P | K |
| 元肥 | 有機特A801 | 100kg | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | 綿実油かす | 75kg | 4.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 粒状熔リン | 35kg | | 6.0 | |
| 追肥 | JA化成13号 | 100kg | 13.5 | 10.0 | 10.0 |
| 合計 | | | 26.0 | 25.5 | 19.0 |

③摘心（6月下旬）、追肥

出芽後、2～3節目で摘心し、7月以降葉色を見ながら追肥をする。また、乾燥及び雑草防止のために敷きわらをする。

④花摘み

開花期に、開花・結実による株の消耗防止と倒伏防止をかねて、随時摘花をする（図4）。摘花前に品種混ざりがないか確認しておく。

⑤球根の掘上げ（11月）

掘上げは、降霜直前の11月上旬に実施。掘上げた球根は、貯蔵庫（最低3℃以上を保てるように保温）に積み込む（図5）。



図4 球根生産圃場

⑥分球及び調製（11月～1月）

水洗後、剪定鋏などを用いて分球する。この時、クラウン部分の砂を乾いた歯ブラシなどで落とし、ダリアの芽（発芽点）を確認しながら、1球に必ず1芽以上つくように分ける（図6）。使用する鋏は、ウイルス感染防止のため、品種が変わる毎にバーナーで刃先を火炎消毒する。

分球した球根は新聞紙を敷いた木箱に入れ、貯蔵庫で保存しておく。

再度、発芽点の有無を確認した後、水洗いし、袋詰め等をする（乾燥防止のため、一部湿らせたパーミキュライトを同封する方法もある）。

ワックス処理をする場合は、水洗い後、天日乾燥（1日）させてから処理をする。



図5 掘り上げた球根

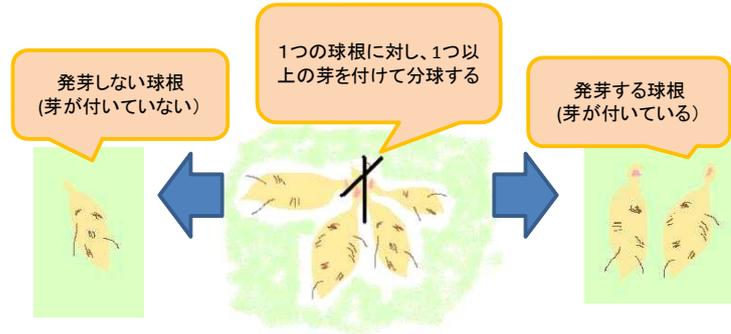


図6 球根の分球

(2) 露地切り花栽培（奈良県宇陀市での事例）

| | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
|----|----|-------|----|----------|----|-----------------------------------|----|----|-----|--------|-------|----|
| 作業 | | 圃場の準備 | 定植 | 摘心 整枝 | | 収穫(1節残し)、芽かき(随時) 7月下旬追肥、8月切り戻し | | | | 球根掘り上げ | 分球・調整 | |

図7 露地切り花栽培暦

中小輪系品種が中心で、^{しゅくはい}‘祝盃’、^{はいばらのな}‘榛原の華’、^{しゅくほう}‘祝宝’、^{しんぴのかがやき}‘神秘の輝き’、^{みはる}‘美榛’などの品種が生産されている。

①圃場の準備（2～3月）

日当たりの良い、排水良好な弱酸性土壌の圃場が適する。

2月に10 a 当たり、カキライム 40kg を全層に施用し、耕起しておく。

表2 施肥設計例（10a当たり）

| | | 各成分 (kg) | | | |
|----|-----------|----------|------|------|------|
| | | N | P | K | |
| 元肥 | 有機入り8-8-8 | 200kg | 16.0 | 16.0 | 16.0 |
| | 綿実油かす | 40kg | 2.4 | 0.8 | 0.5 |
| | 鶏糞 | 40kg | 1.3 | 3.7 | 1.8 |
| 追肥 | 有機入り8-8-8 | 100kg | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| 合計 | | | 27.7 | 28.5 | 26.3 |

3月に元肥を全層に施用し、耕起、耕うん、畝立て（畝間 150cm、植え床 90cm、通路 60cm）をする。黒マルチ（150cm幅）で被覆し、植え穴（穴径8～10cm）を条間 30cm、株間 25～30cmの2条植えとなるようにあけておく（図8）。



図8 畝立て、マルチング

- ②定植、支柱立て及びフラワーネット張り（4月上旬）
10 a 当たり約 3,500 球を植え穴に植え付ける。倒伏防止のため、支柱を立て、15cm × 6 目のフラワーネットを張る。

- ③摘心（5月中旬）、整枝（5月下旬）、芽かき
出芽後、2～3 節目で摘心をし、1 株より 3～4 本の茎が立つように整枝する。

発らい時期には、わき芽が発生してくるので、随時、芽かきを行う。

- ④初夏期収穫（6月下旬～7月）及び追肥（7月下旬）
花卉が1～2 枚開きかけたら1～2 節を残して収穫する（図9）。1 番花収穫後、植え穴に追肥を行う。



図9 収穫時の切り前

- ⑤切り戻し（8月）

株もとより約 50cm の高さで株の切り戻しをする。この時、全ての枝を切ると株の枯れ込みが多発するため、1 株につき生育中庸の枝を1 本残して残りの枝を切る。残した枝はその後折り曲げておく。

- ⑥秋期収穫（9～10月）

初夏期同様、順次採花する。なお、秋期のみの採花作型の場合は、6 月頃に定植し、株の切り戻しをせずに採花する。



図10 出荷前の処理

- ⑦調製・荷づくり・出荷

大輪系は収穫後水揚げを行うが、中小輪系は収穫直後、葉全体に水をかけてごぎ等でくるみ、水揚げをせずに束を立てた状態で荷づくり場に置いておく（図10）。出荷規格に基づき、草丈により、2 L級（70cm）、L級（60cm）、M級（50cm）の3段階に分ける。1 束 25 本ずつ新聞紙でくるみ、1 箱に 50 本ずつ箱詰めする（図11）。

- ⑧球根掘り上げ、分球、貯蔵（11月～）

切り花採花後、降霜までに球根を掘り上げ、分球し、次年の種子球として貯蔵する。

（花き指導係、印田 清秀、藤井 祐子）



図11 箱詰め

II. ウイルス汚染と茎頂培養苗からの種苗増殖

1. ウイルス（ウイロイド）による被害

ダリアには DMV など数種のウイルス（ウイロイド）が感染することが知られており、特に DMV と TSWV による被害が大きい。一見すると健全なダリア植物体のウイルス検定でも、かなりの高率で各種ウイルスの感染が確認されている（表3）。

これらウイルスによる病害は、一度感染すると治療が困難で、罹病株の抜き取り処分と感染予防を徹底するしか対策がない。感染予防としては、健全な種苗の導入、ハサミなど刃物の消毒、アザミウマ等の害虫防除が重要である。ダリアで主に問題となるウイルスの特徴は次のとおりである。

(1) ダリアモザイクウイルス（DMV）

葉に葉脈黄化やモザイク症状などを生じ（図 12 上段左、中段）、葉が波打ったような縮葉症状をとともなうことがある。生育も全体的に不良となり、株の萎縮や花の小型化（図 12 下段）が見られる。花卉に斑紋を生じることもあり、収量と品質の両面で被害は大きい（図 12 上段右、‘美榛’の発症例）。主に、アブラムシ類による非永続的伝搬と、刃物での汁液接種によって感染するが、宿主がほぼダリアに限られるため、健全な種苗を用い、アブラムシ防除を徹底することで比較的、感染は予防しやすい。

(2) トマト黄化えそウイルス（TSWV、輪紋病）

ダリアだけでなくトマト、キク、ナスなど多くの栽培植物に感染し大きな被害をもたらす。ダリアでは、葉に輪紋状の病徴（図 13 左）、茎にえそ条班（図 13 中央）を生じ、生育も著しく不良になる。球根にあざ状のえそ条班を生じる（図 13 右）こともあり、商品性を低下させる。さらに、挿し芽育苗したときの発根も不良で成苗率が悪くなる。主に、アザミウマ類（ミカン

表3 RT-PCR法によるダリアのウイルス検定結果
（細川ら（2005）より作表）

| 品種 | 検定数 | CSVd | TSWV | DMV | CMV* | TSV |
|------------|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| あずま紅 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 桃ぼたん | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| フラミンゴ | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 0 |
| 初春 | 4 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| おぼろ月 | 4 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| 涼秋 | 4 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 淡い玉 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| ジャパニーズピンヨブ | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 4 |
| 朱雀 | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 |
| 童話 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 |
| 祭ばやし | 29 | 0 | 11 | 15 | 12 | 10 |
| 白陽 | 29 | 4 | 1 | 21 | 13 | 25 |
| 計 | 92 | 5 | 28 | 56 | 27 | 49 |
| (感染率) | | (5%) | (30%) | (61%) | (29%) | (53%) |

注) 奈良県内で栽培されている植物体からサンプリング

* CMVについては、RT-PCRでは検出されず、Nested-PCRによる検出数を示している。



図12 ダリアモザイクウイルス(DMV)による病徴



図13 トマト黄化えそウイルス(TSWV)による病徴

キイロアザミウマ等)による永続的伝搬と、刃物による汁液接種によって感染する。盛夏の高温期には葉の病徴が判別しにくいため、葉の病徴が確認しやすい春の生育初期と球根掘り上げ時に抜き取りを徹底することが大切である。また、宿主範囲が広く、ダリア以外の栽培植物や雑草から伝搬される可能性も高いため、春から夏にかけてのアザミウマ類を徹底して防除することが必要である。

(3) キュウリモザイクウイルス (CMV)

葉に葉脈透化を生じ、葉がやや細く小型化し、全体の生育も悪くなる。ダリアでの感染は比較的少なく、その病徴も DMV より軽微であることが多い。しかし、宿主範囲が広く、キュウリをはじめ多くの栽培植物に感染し、アブラムシの非永続的伝搬と、刃物での汁液接種によって感染するため、アブラムシ防除に心がけることが大切である。

(4) タバコ条斑ウイルス (TSV)

CMV と同様、葉にモザイク症状を生じ、花では微斑が生じる。しかし、その病徴は DMV よりも軽微であり、実用上問題とされることは少ない。TSWV と同様に、アザミウマ類による感染が主であり、産地内での感染率が高いことから、アザミウマ防除を徹底することが重要である。

(5) キクわい化ウイロイド (CSVd)

キクで大きな問題となっているわい化や早期開花を引き起こすウイロイドであり、京都大学との共同研究によって、本県のダリアで感染が確認された。キクの CSVd とは塩基配列が異なる新たな系統であることが明らかになっているものの、単独感染での病徴については明確でない。近年、冬春作型の‘真心’等で発生が見られ、DMV のような顕著なモザイク症状を示さないわい化や小型化が CSVd の病徴である可能性が高く、研究が進められている。

2. 茎頂 (生長点) 培養の効果と方法

こうしたウイルス (ウイロイド) 対策としては、まずウイルスに感染していない優良な種苗の確保が必要となる。ダリアでは、Morel ら (1952) をはじめとして、茎頂培養によるウイルスフリー化の報告が多数あり、当センターでも 2002 年以降、茎頂培養苗の県内供給を進めてきた。

この中で、茎頂培養苗を **表4 在来球根株または茎頂培養苗から挿し芽増殖した苗の生育(仲ら、2007)** 親株に用いた挿し芽では表

4のように発根と初期生育が優れるため、挿し芽増殖の効率が極めて良好となり、これを用いた増殖用種球の生産が容易になることが明らかになった。培養ビンで大量増殖する従来法に比べて、茎頂培養苗を親株とし

| 品種 | 系統 | 地上部 | | | 地下部 | | | 発根率 (%) |
|----------|------|---------|-------|-------------|--------|-------------|------------|---------|
| | | 茎長 (mm) | 節数(節) | 地上部 新鮮重 (g) | 根数 (本) | 地下部 新鮮重 (g) | 最大 根長 (mm) | |
| プリンセスマサコ | 球根 | 99 | 1.8 | 2.89 | 1.2 | 0.10 | 24 | 20 |
| | 茎頂培養 | 124 | 2.6 | 7.29 | 5.0 | 0.88 | 154 | 100 |
| モナコ | 球根 | 137 | 3.3 | 3.27 | 4.1 | 0.52 | 101 | 100 |
| | 茎頂培養 | 183 | 3.8 | 3.02 | 5.0 | 1.10 | 151 | 100 |
| ソフトムード | 球根 | 108 | 1.7 | 2.43 | 4.5 | 0.38 | 108 | 100 |
| | 茎頂培養 | 207 | 3.3 | 7.10 | 16.0 | 1.97 | 130 | 100 |

2006年7月16日に、展開葉および腋芽各1対をつけ9~10cmに調製した穂木を128穴セルトレイに挿し芽し、間欠ミスト下で管理し8月7日に調査した。(‘ソフトムード’は、9月4日に挿し芽、9月27日に調査)。

て網室内で挿し芽繁殖する方法では、培地作成、無菌操作、順化作業が不要となり省力的であるだけでなく、1世代の継代に必要な期間も約5~6週間から約3週間に短縮できる。

また、適正な抜き取り管理や害虫防除を実施していれば、茎頂培養から4~5年の球根繁殖を繰り返した集団でも春の萌芽は良好で、茎葉の生育量、切り花品質および球根収量が在来球根集団よりも優れることが明らかになっている(表5)。このため、いたずらにウイルスの再汚染を懸念するのではなく、数年単位での計画的な茎頂培養苗導入によって、産地の生産力を大幅に高

めることができるものと考えられる。

表5 在来球根系統と莖頂培養由来系統の生育および収量（仲ら、2007）

| 調査時期 ^z | 分枝伸長始期調査 | | | 発らい期調査 | | | | | 収穫期調査 | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----|-------------------------|-----------------|
| | 分枝長 ^y (cm) | 葉身長 ^x (cm) | 節数 (節) | 分枝長 (cm) | 葉身長 (cm) | 節数 (節) | 分枝数 (本/株) | 欠株率 | 定植球 あたり 切り花 本数 | 平均 採花日 本数 |
| 神秘の輝き(5世代目・夏切り作型) | | | | | | | | | | |
| 在来球系統 | 6.8 | — | 1.6 | 42.5 | 19.4 | 4.7 | 3.76 | 10% | 1.23 | — ^w |
| 莖頂培養系統 | 16.2 | — | 2.8 | 70.1 | 25.2 | 5.8 | 4.49 | 10% | 1.81 | — |
| 祝杯(4世代目・秋切り作型) | | | | | | | | | | |
| 在来球系統 | 15.8 | 7.7 | 2.8 | 46.3 | 11.6 | 7.0 | 3.13 | 23% | 2.01 | 10/11 |
| 莖頂培養系統 | 22.1 | 9.6 | 3.1 | 64.5 | 13.6 | 8.1 | 4.22 | 10% | 2.88 | 10/8 |

z) '神秘の輝き' の分枝伸長始期および発蕾期の調査は、6月8日(摘心後10日後)および6月28日(摘心後30日後)に行った。

'祝杯' の分枝伸長始期および発蕾期の調査は、8月15日(摘心後21日後)および9月8日(摘心後45日後)に行った。

y) 分枝長は、株毎に最も良く伸長した苗条について調査した。

x) 葉身長は、分枝上位の完全展開葉で測定した。

w) '神秘の輝き' 採花日の調査データなし。

莖頂培養の手法については様々な培地組成や手順が公表されているが、ここでは江面・本図(1990)の報告に準じ、当センターで行っている方法を作業手順ごとに紹介する。

(1) 莖頂採取のための株養成

圃場に栽培されている植物体から直接、莖頂を採取すると雑菌汚染が激しいため、莖頂を採取する個体はハウス内で一旦、鉢栽培を行い、鉢表面から十分に離れた枝

表6 莖頂培養によるウイルス除去の成功率

| 出典 | 単位: % | | | | |
|---------------|-------|------|------|------------------|------|
| | DMV | CMV | TSV | TSWV | CSVd |
| Alboayら(1992) | 82.3 | 87.1 | 37.5 | 63.5 | — |
| 仲ら(2007) | 81.8 | 68.2 | 4.5 | 100 ^z | 72.7 |

z) ウイルスが局在する影響のため、RT-PCRによる検出感度が低い可能性がある。

先を採取する。この時には、暗期中断(10 ページ参照)によって花芽分化を抑制しておくが良い。また、鉢栽培中の観察でできるだけウイルスの病徴が見られない株を選んで、シュート先端部を採取する。これは、莖頂培養によるウイルス除去の成功率にはウイルス種によって大きな違いが見られ、莖頂近傍までウイルス濃度が高いことが明らかとなっている TSV と CSVd では、莖頂培養のみでフリー化できるとは限らないためである(表6)。

(2) 莖頂採取のための材料調製

生長点を含むシュート先端部(図14)を1 cm 程度に切り取り、泡立つ程度の中性洗剤を添加した水道水の入ったビーカーに入れて攪拌、洗浄する(5分間程度)。次に、水道水で洗浄した後、70 %エタノールに浸漬して表面殺菌する(30秒程度)。

次に、シュート先端部を蒸留水で洗浄した後、あらかじめ滅菌しておいた培養ビンに滅菌溶液(有効塩素1%の次亜塩素酸ナトリウム)と共にに入れて、スターラーで攪拌する(5~10分間)。材料の大きさによって滅菌時間は異なるが、全体が白色になる直前まで材料が色抜けした程度が目安となる。この状態でクリーンベンチに持ち込み、以後は無菌操作となる。



図14 採取・滅菌する部位(赤囲み部分)

(3) 莖頂の採取~初代培地

滅菌した材料を、滅菌水で3回洗浄し、濾紙を敷いたシャーレに移す。1本ずつ取り出し、実体顕微鏡下で0.3mm程度の生長点(図15、葉原基1対を残すと活着がよい)をカミソリの刃で切り出し、シャーレに入れた初代培地(表7、BA0.05mg/lを含む1/2MS培地、ショ糖3%、寒天0.8%、pH5.8)に置床する。培養条件は、20℃~23℃、16時間日長(30 μmol・m⁻²・s⁻¹)とする。



図15 莖頂の採取

(4) 初代培地～継代培養

初代培養開始から1～2ヶ月で伸び出したシュートを1～2節ごとに切り取り、培養ビンに入れた継代培地(1/2MS培地、ショ糖3%、寒天0.8%、pH5.8)に挿す。培養条件は初代培地と同じ20℃～23℃、16時間日長(30 μmol・m⁻²・s⁻¹)とする。培養ビンで増殖する場合は、この培地での継代培養を3～4週間おきに繰り返す(図16)。



図16 培養ビンでの継代培養

表7 Murashige and Skoog (MS) 培地の基本組成

| 成分 | 培地組成(mg/l) |
|---|------------|
| CaCl ₂ ・2H ₂ O | 440 |
| KH ₂ PO ₄ | 170 |
| KNO ₃ | 1,900 |
| MgSO ₄ ・7H ₂ O | 370 |
| NH ₄ NO ₃ | 1,650 |
| CoCl ₂ ・6H ₂ O | 0.025 |
| CuSO ₄ ・5H ₂ O | 0.025 |
| FeSO ₄ ・7H ₂ O | 27.8 |
| H ₃ BO ₃ | 6.2 |
| KI | 0.83 |
| MnSO ₄ ・4H ₂ O | 22.3 |
| Na ₂ MoO ₄ ・2H ₂ O | 0.25 |
| Na ₂ -EDTA | 37.3 |
| ZnSO ₄ ・4H ₂ O | 8.6 |
| glycine | 2 |
| inositol | 100 |
| nicotinic acid | 0.5 |
| pyridoxine | 0.5 |
| thiamine | 0.1 |

(5) ウイルス検定

培養ビンでの生育中にウイルス症状が見られた場合には廃棄し、健全と見られる個体についても、RT-PCR法(13ページ参照)によるウイルス検定を行い、フリー個体のみを増殖する。

3. 茎頂培養苗からの挿し芽増殖

茎頂培養苗から挿し芽繁殖系を利用することで、球根生産のための種子球確保だけでなく、切り花生産においても球根に比べて初期生育が揃い、開花も斉一で省力的な栽培が可能となる。

当センターで開発した茎頂培養苗の順化からセル育苗までの挿し芽繁殖系の手順を図17に示した。各手順の詳細は、以下のとおりである。

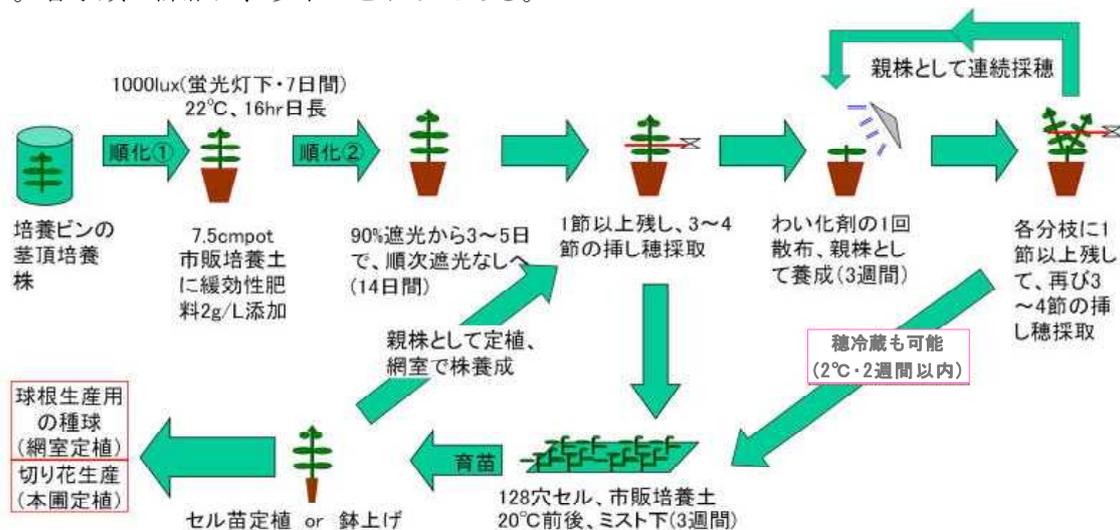


図17 茎頂培養苗を出発点とするダリアの挿し芽繁殖系とその利用

(1) 茎頂培養苗の順化

茎頂培養苗は適温適日長の高湿条件で生育しているため、そのまま過酷な圃場環境に出すと枯死してしまうことが多い。そのため、低湿度や強光にならすための順化段階を経ることが必要である。培養ビンから取り出して寒天培地を流水で洗い流した後、緩効性肥料(マイクロロング201等)をN成分で240mg/l程度混和したピートモス主体の市販培養土(BM2、メトロミックス#350等)に鉢上げする。一般的には無



図18 順化時の培養土と施肥が3週間後の苗の生育に及ぼす影響(品種:ソフトムード)

ビート主体の市販培養土を単用
パーミキュライトにN成分240mg/lを添加
ビート主体の市販培養土にN成分240mg/lを添加

肥料で順化することが多いが、ダリアでは、順化時の培養土に肥料を添加することでその後の生育が早まる（図 18）。植え替え直後は、乾燥を防ぐためポリフィルムなどで密閉して人工光下に置き、1週間程度かけて徐々にポリフィルムを取り除いて乾燥に慣らす。その後、70～90%遮光の自然光下に移し、7～14日程度の期間をかけて無遮光まで、徐々に強光に順化させる。この際、葉の萎れを防ぐため少量多頻度のミスト設備があると、順化をより迅速に行うことができる。

(2) 挿し穂の調製

地際から3対以上の葉が展開した段階になると、挿し穂を採取することができる。連続採穂する親株となる順化苗には、1対以上の葉を残すようにして、2対以上の展開葉を含む挿し穂を採取する。単に、親株もしくは球根の増殖のみを目的とする場合の挿し穂は茎頂を含まない管挿しでも十分であるが、切り花生産用の定植苗とする場合には、生育を揃えるため茎頂を含む天挿しとする（図 19）。また、球根生産を目的とするときは、球根となる不定根が多く発生する切り口と球根の芽となる定芽（わき芽）ができるだけ近くなるよう、図 19のように挿し穂の最下位節直下で切り、1つ以上の節を培養土中に埋めるようにする。これは、

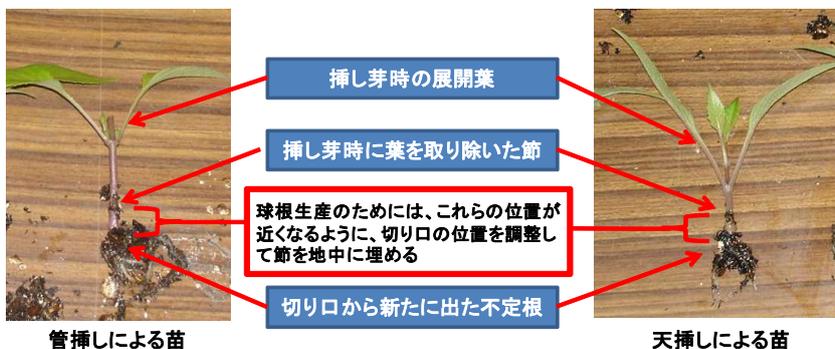


図19 栽培目的に応じた挿し穂の調製方法（品種：ソフトムード）

ダリア球根の芽が不定芽ではなく、すべて定芽の分割に由来するためである。

調製した挿し穂は、キクと同様に2℃の暗黒条件下で2週間程度まで貯蔵することができる。20日間の長期冷蔵では葉の褐変が生じ、挿し芽後の生育も悪くなるが、2週間以内の穂冷蔵であれば、無冷蔵と比べた苗の生育は同等である。

(3) 挿し芽と水管理

調製した挿し穂は、切り口が乾かないうちにセルトレイに挿し芽する。発根の良好な茎頂培養苗を親株とする限り、IBA等の発根剤は不要である。挿し芽用土には、キク等で用いられるピートモス主体の培養土（メトロミックス#350等）が良い。セルトレイの大きさは、200穴トレイでは発根量と地上部の生育が劣るため、128穴もしくは72穴のセルトレイを用いる。葉が大きく重なる品種では一部の展開葉を切除しても良いが、萎れが生じない範囲で葉を多く残すほど発根が優れるため、少なくとも1枚（可能なら1対）以上の展開葉を残すように心がける。

挿し芽したセルトレイは、葉に萎れが生じないように間欠ミスト下で管理し、遮光はできるだけ行わない。気温は15～20℃を保つように、最低15℃加温、25℃換気で管理する。適温条件であれば2～3週間で十分に定植できる苗が得られる。

(4) 親株の管理

茎頂培養苗からの順化苗や挿し芽苗は、親株として適正な管理を行えば1年程度の連続採穂が可能である。茎頂培養苗由来の親株は、ウイルスの再汚染を防ぐために必ず網室内で栽培し、挿し穂の花芽分化を抑制するため5時間の暗期中断（75 W白熱灯を7㎡あたり1灯）によって管理する。また、採穂量に応じて適宜、緩効性肥料を追肥するとともに、弱小枝を整枝して、充実した挿し穂をつくるようにする。

球根生産のための挿し穂は、地中に芽が埋まるよう下位節間が短い挿し穂が望ましい。こうした挿し穂を多く得るためには、摘心直後にわい化剤を茎葉散布すると効果的である。

4. 挿し芽苗からの球根生産

挿し芽苗から球根を効率的に得るためには、育苗方法、定植時期、再汚染対策および増殖計画が重要である。

(1) 育苗方法

芽を付けて分球しやすい球根を多く得るために、育苗段階で次のような点に注意する必要がある。

- ・球根の芽の元となる下位節のわき芽をできるだけ多く地中に埋めるため、下位節間の詰まった挿し穂を作る。
- ・球根の元となる不定根の出る切り口と下位節の間を近づけるため、挿し穂の切り口は節の直下とする。
- ・根巻きした苗では球根も巻き付いた分球困難な状態（図 20）となるため、育苗期間はやや短い2週間程度が適期となる。



図20 根巻きしたセル苗から形成された球根

(2) 定植時期

4月に露地に種球を定植する通常の球根生産において、新たな球根になる不定根の発生は7月中旬までの約2～3ヶ月間に集中し、この時点で球根を含む全根数が決定する。一方、球根の肥大は9月以降、特に10月中旬以降に盛んとなる。このため、球根肥大の始まる9月までに十分な地上部の生育が得られない7月以降の定植では、一般に球根収量が低くなるとされている。

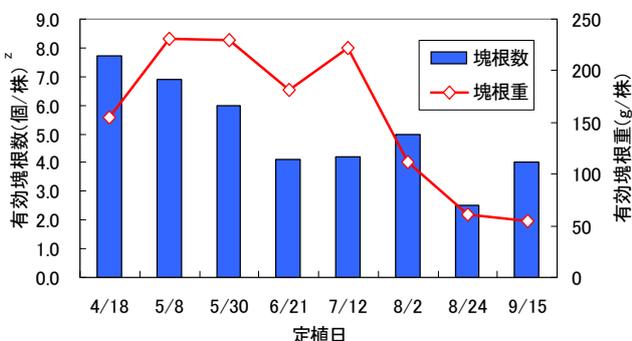


図21 茎頂培養苗の定植時期が塊根数と塊根重に及ぼす影響

各定植日も12月4日に、塊根を調査した。
 z) 有効塊根は、1つ以上の芽をつけて分球できた塊根。

挿し芽苗からの球根生産においても同様で、秋に得られる球根（塊根）数は4

月定植で最も多く、定植時期が遅くなるほど少なくなり、球根（塊根）重は7月中旬までの定植ではほぼ一定であるが、8月以降の定植になると急速に小さくなる（図 21）。

このため、露地で挿し芽苗から球根を生産する場合、4月から7月中旬までの期間に挿し芽苗を定植するのが良い。この定植適期の期間にも、親株の連続採穂によって挿し芽苗の増殖は可能であるので、球根生産量を確保する上では、挿し芽苗を順次、育苗して定植することが望ましい。

(3) 再汚染対策

茎頂培養苗由来の挿し芽苗は多くの時間と労力をかけて作出したものであり、ウイルスの再汚染に注意して、できるだけ長期間、ウイルスフリー株の母本として維持することが重要である。このためには、各ウイルスの感染経路をひとつずつ、排除してゆく必要がある。ダリアでの感染経路は大きく分けて、作業者の使う刃物とアブラムシ類およびアザミウマ類といった害虫の2つである。

ハサミなどの刃物については、茎頂培養で作出した親株や種球を扱うときには、必ず作業前の消毒を習慣づけるようにする。栽培管理や分球で用いているハサミには、汁液だけでなく植物の破片が多く付着しており、エタノールなどの消毒薬の多くは表面殺菌には有効であるものの、こうした植物破片の内部まで短時間で消毒することはできない。このため、消毒薬を用いる場合には、十分な薬液量で洗い流すと



図22 小型ガスバーナーによるハサミの消毒

ともに、できるだけ長時間、消毒液に浸漬しておく必要がある。確実な方法としては、小型のガスバーナーを携帯して刃先を火炎消毒すると、植物の破片があっても短時間で作業を繰り返す事ができて便利である（図 22）。

一方、害虫類については、0.4mm 目以下の防虫ネットで被覆した網室（ネットハウス）に原種株や種球生産株を栽培することが基本となる。刃物の消毒を前提として、害虫による再汚染の状況を調べた結果、CSVd の再汚染は防止できているものの、ダリアが周囲にある産地内の露地圃場では

1年目の段階で早くも TSWV と DMV に再汚染されてしまっている（表 8）。しかし、ダリアが周囲にない産地外では、露地圃場においても DMV の再汚染は見られない。これらに対し、ダリアの産地内にあってもネットハウスの中では、TSWV、DMV および CSVd のいずれの再汚染も防止できている。ただ、ネットハウスであっても、出入口や排水溝など一部に開口部があるため、ネットの隙間からウイルス保毒虫が侵入することが考えられる。そのためネットハウスにおいてもアブラムシ類とアザミウマ類の定期的防除は必須である。特にこれらの害虫の飛翔や移動が多い春から初夏にかけては、薬剤散布の回数を増やすようにする。

図 23 は中山間産地での TSWV 媒介能力をもつアザミウマ類の発消長を示している。この産地ではミカンキイロアザミウマの発生も確認されたが、ヒラズハナアザミウマが優占している。ヒラズハナアザミウマは 4 月下旬から発生が確認され始め、7 月中旬に発生のピークを迎え、12 月に発生が確認されなくなった。この場合では野外での発生が多く、ウイルス保毒虫のネットハウス内への侵入リスクが高い 6～8 月にネットハウス内を重点的に防除すべきである。

上記のような対策をしてもネットハウス内でウイルス感染株がみつかる場合がある。その際は、すぐに感染株を抜き取り、ハウス外で処分する。このことは管理作業やウイルス媒介虫の伝染源になることに加え、翌年に誤って使用しないようにするためである。感染株の抜き取りは、作業自体は単純であるがその防除効果は高い。露地球根生産圃場 5ヶ所の事例では、2013 年にウイルス病発病株率が 12.6%であったが、同年の発病株の抜き取りにより翌年には 5.1%まで低下した（図 24）。単年の抜き取りでも効果が確認されており、毎年継続して行うことでさらなる効果が期待できる。ネットハウス内でも同様に圃場の観察と抜き取りを日常的に実施することを推奨する。

表 8 地理的隔離と0.4mm目ネットによるウイルス再汚染抑止効果

| 栽培場所 | 栽培終了時の再汚染状況 (汚染株数/生存株数) | | |
|-------------|----------------------------|-----|------|
| | TSWV | DMV | CSVd |
| 露地圃場(産地内) | 6/7 | 2/7 | 0/7 |
| 露地圃場(産地外) | 6/6 | 0/6 | 0/6 |
| ネットハウス(産地内) | 0/9 | 0/9 | 0/9 |

産地内の露地圃場とネットハウスには、ウイルスフリーを確認後に鉢植えした株を、2007年6月6日(産地外の露地圃場は同年7月1日)～11月15日まで配置し、試験終了時に未発蕾の分枝の最上位展開葉をサンプリングしRT-PCRで検定した。

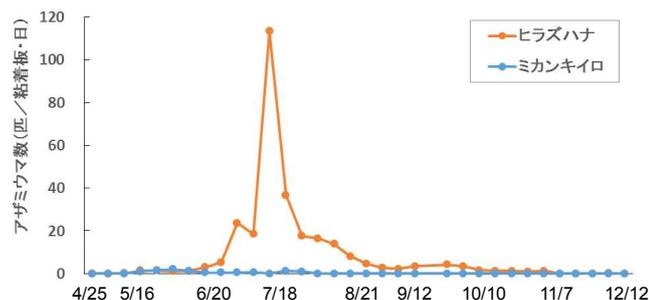


図 23 TSWV媒介能力を持つアザミウマ類の発消長
2014年に球根生産圃場3ヶ所で青色粘着板を2枚/圃場設置.

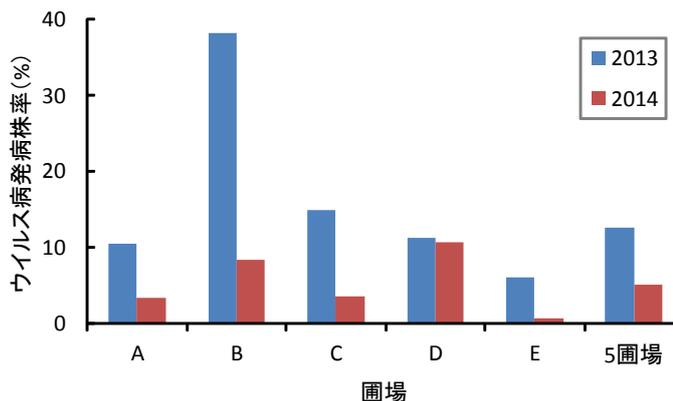


図 24 ウイルス病発病株の抜き取りによる感染株率の推移
2013年7月26日に発病株の抜き取りを行った。
2013年7月26日、2014年7月25日に目視で発病株率を調査.

(4) 増殖計画

茎頂培養には多くの時間と費用がかかっているため、再汚染を防止して、できるだけ長期間にわたって利用することが望ましい。また、ダリアは品種の多様性が特徴でもあり、産地競争力を維持する上でも、その種苗管理が必要である。このため、図 25 の例のように、増殖段階を幾つかのステージに分け、その各ステージに応じた再汚染対策と環境制御を準備する必要がある。実験的には、3月に順化を始めて1年間で、ひとつの培養苗から約50個体の挿し芽苗、約200球の原種球を得ることができている。

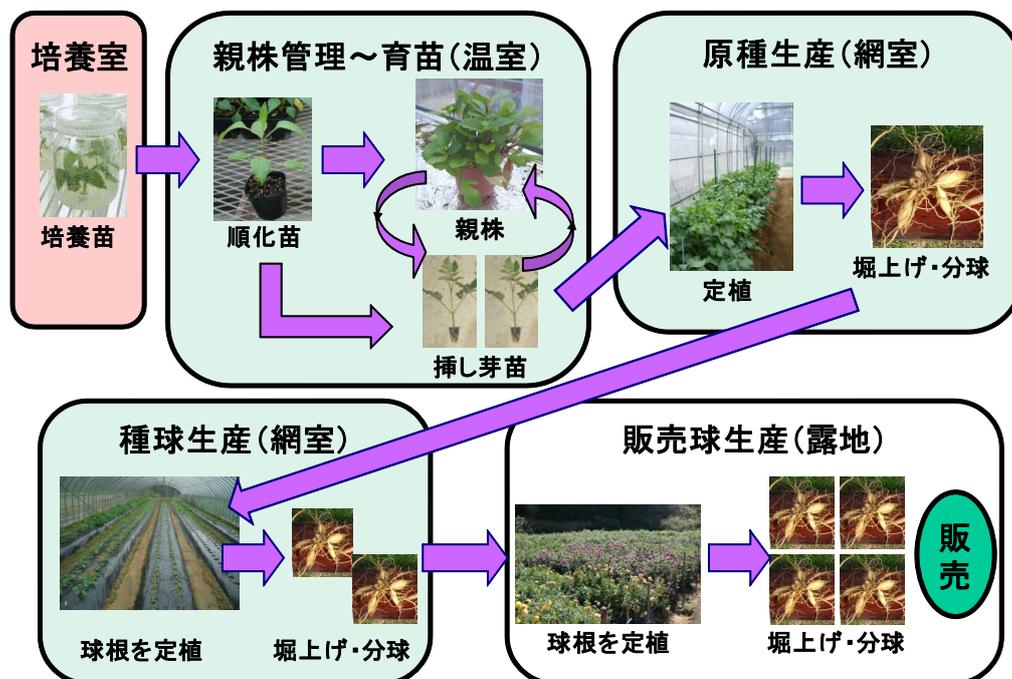


図25 培養苗から球根販売までの増殖フローの例

(花き栽培ユニット、仲 照史・病害虫防除ユニット、浅野 峻介)

5. ウイルスの検定法

植物ウイルスの検定には、生物検定、遺伝子診断法 (PCR、LAMP)、抗血清による血清学的手法 (ELISA) などが用いられる。本県では、ダリア栽培で問題になる *Dahlia mosaic virus* (DMV)、*Tomato spotted wilt virus* (TSWV) および被害の実態が明らかでない CSVd の3種を対象として、健全株選抜のための検定を実施している。本県で使用している検定法を紹介する。

(1) シングル RT-PCR

本法は、RNA から cDNA を合成 (逆転写) し、その後の PCR 反応により各ウイルス・ウイロイド特異的配列を増幅する。試薬は逆転写と PCR 反応を連続して行える One Step の RT-PCR 酵素を使用している。TSWV、DMV、CSVd での検定が可能である。

- ・ 試薬 : PrimeScript One Step RT-PCR Kit Ver.2 (Dye Plus) (TaKaRa)

表9 シングルRT-PCR 1反応の組成

| 試薬 | 使用量(μl) |
|--------------------------------|---------|
| Prime Script 1 Step Enzyme Mix | 0.4 |
| 2×1 step buffer | 5.0 |
| F primer (10 μM) | 0.4 |
| R primer (10 μM) | 0.4 |
| 水 | 2.8 |
| template | 1.0 |
| total | 10.0 |

- ・反応条件：50℃（10分）→94℃（2分）→
（94℃（30秒）→60℃（30秒）→72℃（30秒））×30→72℃（5分）→4℃（∞）

表10 シングルRT-PCRに使用するプライマー

| 対象 | プライマー名 | 配列(5'→3') | bp | 引用 |
|------|-----------|-------------------------|-----|-----------|
| TSWV | TSWV-Rnp | ACGCTAAGAAACGACGACTGCG | 720 | 瀬尾ら(2009) |
| | TSWV-Fnp | TCTTCACCTGATCTTCATTGATT | | |
| DMV | DMV-R1345 | ACTTCCTGCTAGGACACTCA | 402 | 仲ら(2007) |
| | DMV-F944 | AAAAAGAGGCTACCATACCC | | |
| CSVd | CSVd-R | TCTCCAGGAGAGGAAGGAAACTA | 249 | 浅野ら(2014) |
| | CSVd-F | GGAGTAAGCCCGTGGAACCTTAG | | |

(2) マルチプレックス RT-PCR

本法は、TSWV、DMV、CSVd を一度の PCR で同時検出する手法である。
シングル RT-PCR で使用したプライマーを等量混合して使用する。図 26 のようにサイズの異なるバンドが 3 本確認できる。検出感度はシングル RT-PCR と同等である。

表11 マルチプレックスRT-PCR 1 反応の組成

| 試薬 | 使用量(μl) |
|--------------------------------|---------|
| Prime Script 1 Step Enzyme Mix | 0.4 |
| 2×1 step buffer | 5.0 |
| TSWV F primer (10 μM) | 0.4 |
| TSWV R primer (10 μM) | 0.4 |
| DMV F primer (10 μM) | 0.4 |
| DMV R primer (10 μM) | 0.4 |
| CSVd F primer (10 μM) | 0.4 |
| CSVd R primer (10 μM) | 0.4 |
| 水 | 1.2 |
| template | 1.0 |
| total | 10.0 |

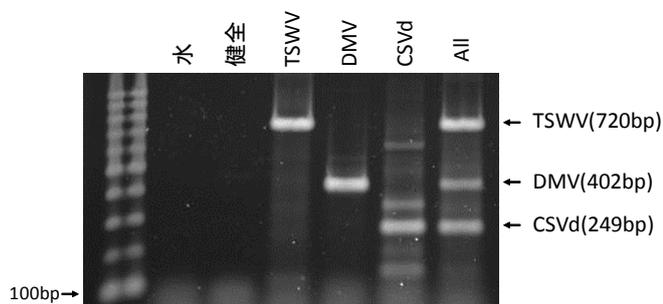


図26 マルチプレックスRT-PCRによるTSWV、DMVおよびCSVdの検出
PCR産物を2%アガロースゲルで電気泳動後、SYBR Gold (Invitrogen) で染色し、紫外線照射下で観察。

(3) リアルタイム RT-PCR

本法は、PCR による増幅産物を蛍光色素により計測する。電気泳動が不要なため省力的で、かつウイルス・ウイロイドの定量も可能である。

- ・試薬：One Step SYBR PrimeScript RT-PCR Kit (Perfect Real Time) (TaKaRa)
- ・反応条件：42℃（5分）→95℃（10秒）→
（95℃（5秒）→60℃（34秒））×30
→解離曲線作成用反応 ※解離曲線作成用反応は機種により異なる

表12 リアルタイムRT-PCR 1 反応の組成

| 試薬 | 使用量(μl) |
|-------------------------------|---------|
| One Step SYBR RT-PCR Buffer 4 | 5.0 |
| F primer (10 μM) | 0.4 |
| R primer (10 μM) | 0.4 |
| Takara Ex Taq HS Mix | 0.6 |
| Prime Script PLUS Rtase Mix | 0.2 |
| ROX Reference Dye II | 0.2 |
| 水 | 2.2 |
| template | 1.0 |
| total | 10.0 |

表13 リアルタイムRT-PCRに使用するプライマー

| 対象 | プライマー名 | 配列(5'→3') | 引用 |
|------|-------------|------------------------|----------------------|
| TSWV | TSWV N F | GCTTCCCACCCCTTTGATTC | Dorith et al. (2009) |
| | TSWV N R | ATAGCCAAGACAACACTGATC | |
| DMV | DMV-rd1 F | ACGTTTTGACCAAATCCTCTCT | 浅野(未報告) |
| | DMV-rd1 R | GAATGCTGTTAGTGAGGGCA | |
| CSVd | CSVd-RealF1 | TCCGACGAGATCGCGGC | 松下ら(2006) |
| | CSVd-RealF2 | GAAGACCGGGCTAGGGCAGA | |

(4) microtissue direct RT-PCR (Hosokawa et al. 2006)

本法は汁液をテンプレートとして使用することで核酸抽出を省力した手法である。検定法としては、太さ 0.5mm、長さ 40mm の昆虫針 (志賀昆虫普及社製、No. 3) で葉脈、葉柄を刺し、針を直接 PCR 反応液に漬ける (図 27)。上記のシングル RT-PCR、マルチプレックス RT-PCR、リアルタイム RT-PCR のいずれでも実施可能である。ただし、抽出した RNA100ng をテンプレートとして使用する場合と比較して、検出感度が 100 ~ 1,000 倍低い点に注意すべきである。

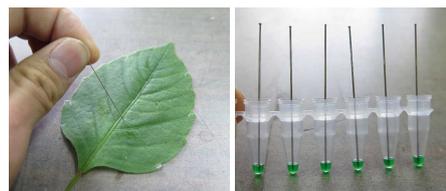


図27 操作の様子
(左：針刺し、右：PCR反応液に浸漬)

(5) TBIA (Tissue Blot Immunoassay)

本法は、ニトロセルロースメンブレンに付着したウイルス外皮タンパクを抗体抗原反応により検出する方法である。ウイルスが検出された部分が図 28 のように紫色に発色する。発色部位によりウイルスの分布を確認できる。さらには、発色程度によりウイルス濃度を推測できる。本法は 2015 年 3 月現在 TSWV についてのみ検討した。塊根、茎および葉で実施可能である。

- ①メンブレン (Amersham Protran Premium0.45 μ m NC Nitrocellulose Blotting Membrane, GE Healthcare Life Sciences) を PBST 緩衝液に浸し、15 分間振とう後、ろ紙上で 5 分乾燥させる。
- ②塊根の切り口をメンブレンに押し付ける。
- ③メンブレンを Blocking One (ナカライテスク) (or PBSTN) に浸し、20 分間振とうする。
- ④メンブレンを取り出し、表面の余分な Blocking One をろ紙で除き、PBST 緩衝液で 4,000 倍希釈した TSWV 抗体 (コーティング液) (TSWV 検定用試薬 (DAS-ELISA 法), 日本植物防疫協会茨城研究所) に浸し、30 分間振とうする。
- ⑤メンブレンを蒸留水ですすぎ、PBST 緩衝液で 5 分間振とうする。
- ⑥メンブレンを、PBST 緩衝液で 15,000 倍希釈した TSWV 二次抗体 (Anti-Rabbit IgG(Fc) Alkaline Phosphatase Conjugate, Promega) で 10 分間振とうする。
- ⑦メンブレンを蒸留水で 20 倍希釈した Blocking One (or 原液の PBSTN) に浸し、5 分間振とう。
- ⑧メンブレンを PBST 緩衝液で 10 分間振とうする。
- ⑨メンブレンを AP 緩衝液で 5 分 \times 2 回振とうする。
- ⑩メンブレンを取り出し、表面の余分な液をろ紙で軽く吸う。
- ⑪基質発色液 (BCIP/NBT Liquid Substrate system, SIGMA) を 1 メンブレンにいきわたらせる。トレイなどをかぶせて暗黒湿室下で 60 分反応させる。水道水で基質発色液を洗い流し、完全に乾ききらないうちにカメラで撮影してデータを保存する。

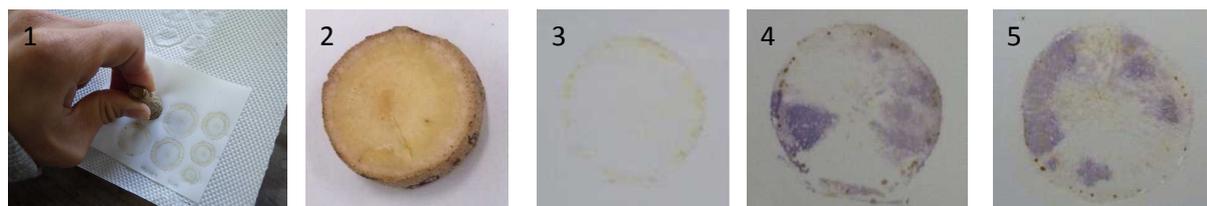


図28 TBIA (Tissue Blot Immunoassay) によるダリア塊根からの TSWV の検出状況
(1. メンブレンへの押しつけ 2. 球根の断面 3. 発色前 4, 5. 陽性株)

表14 TBIA (Tissue Blot Immunoassay) に使用する試薬の組成

| PBS緩衝液 (Phosphate-buffered saline (PBS), pH7.4) | | | PBSTN | |
|--|------------------|---------|---|-----------------------------|
| NaCl | 塩化ナトリウム | 8.0g | PBST緩衝液 | 1,000ml |
| Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O | リン酸水素二ナトリウム十二水和物 | 2.9g | スキムミルク (免疫化学用特効試薬) | 20g |
| KCl | 塩化カリウム | 0.2g | | |
| KH ₂ PO ₄ | リン酸二水素カリウム | 0.2g | | |
| 水 (DW) | | 1,000ml | | |
| PBST緩衝液 | | | AP緩衝液 (Alkaline phosphate buffer (AP), pH9.5) | |
| PBS緩衝液 | | 1,000ml | Tris base | トリス (ヒドロキシメチル) アミノメタン 12.1g |
| Tween20 | | 0.5ml | NaCl | 塩化ナトリウム 5.8g |
| | | | MgCl ₂ ·6H ₂ O | 塩化マグネシウム六水和物 1.0g |
| | | | NaN ₂ | アジ化ナトリウム 0.2g |
| | | | 水 (DW) | 800ml |

(病害虫防除ユニット、浅野 峻介)

Ⅲ. 冬春切り作型

1. 冬春切り作型の栽培指針

Ⅱ章で紹介した茎長培養技術により、ウイルス濃度が低く、発根と生育に優れた挿し芽苗生産が可能になった。そこで、挿し芽苗を利用した秋定植の冬春切り作型の栽培技術を、当センターにおける研究成果を交えて紹介する。

各作業は図 29 のように、11 月上旬定植、1 月中旬収穫開始の作型を中心に記載するが、9 月上旬まで定植を早めると 12 月中に収穫開始に、12 月まで定植を遅らせると 4 月に収穫開始となり、1 番花の収穫開始目標時期に応じて定植日をずらして栽培することも可能である。



図29 冬春切り作型栽培暦

(1) 親株管理

挿し芽の3～4週間前(8月中～下旬)に親株の台刈りを行う。台刈り後は緩効性肥料もしくは液肥を施用し、充実した新しいシュートを発生させる。8月中旬以降は深夜5時間の暗期中断を行い、早期発らいを予防する。

(2) 育苗

定植の3週間前(9月下旬～10月上旬)に挿し芽を行う。(作業手順および留意事項については9ページ参照)。

(3) 定植

施肥量は全層施肥でN:P:K = 23:25:21kg/10a程度を目安とする。ダリアは水はけの良い土を好むため高畝とし、畝幅140cm、株間30cm、条間40cmの2条の千鳥植えで定植する。フラワーネットは20cm×3目を用い、支柱は2m間隔とする(図30)。定植苗は根鉢が巻く直前の状態が望ましい。ダリアの根は太く本数が少ないので、定植時に根を切らないように細心の注意が必要である。12月収穫開始予定ならば、9月中旬までに、1月収穫開始予定ならば11月上旬までに定植する。

(4) 摘心

定植から2～3週間後(11月中～下旬)に摘心を行



図30 冬切りダリアの栽植様式

う。高品質の切り花茎を立たせるために、摘心は定植苗が活着し、十分に充実してから行う。摘心位置は2節を残し、1番花で株あたり4本を採花するのが、収量と品質の両面から理想的である。

(5) 栽培管理

①電照

日長処理は朝夕の明期延長で14～14.5時間日長（明期例5:00～19:30）とする（表15、表16）。12時間日長では地上部の生育が停滞し、露心花やブラインドが多く発生する。16時間日長および暗期中断では、14～14.5時間日長と比べ、切り花品質は同等であるが、開花節位と到花日数が増加するため、生産性が劣る。電照はキクと同様に、75W白熱灯を10㎡あたり1灯配置する。

表15 日長処理がダリアの到花日数および切り花品質に及ぼす影響(2007)

| 品種 ^z | 日長処理 ^y | 到花日数 ^x (日) | 切り花長 (cm) | 茎長 (cm) | 切り花重 (g) | 節数 | 花径 ^w (cm) | 小花数 | | 露心花 率(%) | ブラインド ^v 発生率(%) |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------------|------------|-------------|------|-------------------------|------|------|-------------|------------------------------|
| | | | | | | | | 舌状花数 | 総小花数 | | |
| 祭ばやし | 12h | 52 | 100 | 67 | 67 | 5.3 | 11.8 | 71 | 128 | 0 | 0 |
| | 14h | 62 | 134 | 107 | 113 | 7.4 | 11.4 | 187 | 190 | 0 | 0 |
| | 16h | 85 | 149 | 118 | 91 | 8.6 | 11.5 | 166 | 168 | 0 | 0 |
| 結納 | 12h | 66 | 157 | 119 | 106 | 8.9 | 15.6 | 73 | 126 | 92 | 8 |
| | 14h | 109 | 215 | 176 | 276 | 11.1 | 17.7 | 163 | 208 | 0 | 0 |
| | 16h | 136 | 236 | 206 | 270 | 13.0 | 15.7 | 184 | 202 | 0 | 0 |
| 白陽 | 12h | 80 | 143 | 97 | 101 | 7.8 | 14.6 | 30 | 183 | 100 | 38 |
| | 14h | 150 | 209 | 169 | 300 | 11.9 | 17.6 | 88 | 290 | 80 | 0 |
| | 16h | 163 | 221 | 177 | 355 | 12.7 | 18.6 | 86 | 283 | 71 | 7 |

注1)挿し芽2007年8月27日、定植9月19日、摘心10月4日、最低加温は15℃。

z)各品種とも親株は超微小茎頂分裂組織培養法(細川, 2008)を用いて作出した。

y)各試験区とも17:30～翌6:30はシェード下により自然光を遮った。

x)摘心日からの到花日数を示す。

w)最外舌状花が水平に展開した時点の頭花の長径。

表16 日長処理がダリアの到花日数および切り花品質に及ぼす影響(2010)

| 品種 ^z | 日長処理 ^y | 到花日数 ^x (日) | 切り花長 (cm) | 茎長 (cm) | 切り花重 (g) | 節数 | 花径 ^v (cm) | 小花数 | | 露心花 率(%) | ブラインド ^v 発生率(%) |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------------|------------|-------------|--------|-------------------------|-------|--------|-------------|------------------------------|
| | | | | | | | | 舌状花数 | 総小花数 | | |
| 祭ばやし | 12時間 | 96 a ^w | 60 a | 36 a | 19 a | 5.4 a | 11.0 a | 52 a | 103 a | 40 | 71 |
| | 14.5時間 | 99 a | 101 b | 82 b | 85 b | 6.6 b | 12.7 b | 118 b | 131 ab | 0 | 0 |
| | 暗期中断 | 114 b | 112 b | 87 b | 108 c | 7.6 c | 13.5 b | 121 b | 142 b | 0 | 0 |
| 結納 | 12時間 | 87 a | 85 a | 64 a | 71 a | 7.6 a | 19.2 a | 34 a | 100 a | 93 | 11 |
| | 14.5時間 | 114 b | 130 b | 105 b | 221 b | 9.5 b | 19.8 a | 173 b | 211 b | 0 | 0 |
| | 暗期中断 | 131 c | 138 b | 109 b | 245 b | 10.2 c | 18.8 a | 175 b | 198 b | 0 | 0 |
| 朱光 | 12時間 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 100 |
| | 14.5時間 | 102 a | 104 a | 85 a | 39 a | 6.6 a | 8.6 a | 49 a | 81 a | 0 | 0 |
| | 暗期中断 | 119 b | 122 b | 94 b | 58 b | 8.3 b | 8.3 a | 48 a | 80 a | 0 | 0 |
| 黒蝶 | 12時間 | 107 a | 121 a | 82 a | 69 a | 8.4 a | 16.3 a | 91 a | 135 a | 0 | 8 |
| | 14.5時間 | 149 b | 148 b | 118 b | 211 b | 10.3 b | 17.8 b | 190 b | 215 b | 0 | 0 |
| | 暗期中断 | 156 b | 186 c | 154 c | 240 b | 11.2 c | 16.0 a | 184 b | 219 b | 0 | 0 |

注1)挿し芽2009年10月2日、定植11月2日、摘心11月18日、最低加温は摘心まで15℃、摘心後10℃。

z)「祭ばやし」および「結納」の親株は超微小茎頂分裂組織培養法(細川, 2008)、「朱光」および「黒蝶」は常法茎頂培養法を用いて作出した。

y)各試験区の明期は12時間日長6:00～18:00、14.5時間日長5:00～19:30、暗期中断は21:00～2:00とし、17:00～翌7:00はシェード幕により自然光を遮った。

x)摘心日からの到花日数を示す。

w)同一品種の同一列において、異なる符号はTukeyの多重比較検定により5%水準で有意差があることを示す。

v)最外舌状花が水平に展開した時点の頭花の長径。

②温度管理

摘心以後は、夜温10℃、換気温度25℃とする。夜温15℃では、開花始めは早くなるが軟弱な切り花となり開花揃いも悪くなる。ただし、定植から摘心までの期間は、株の充実を図るため夜温15℃としても良い。

③フラワーネット

ダリアは葉が大きいので、ネット上げが遅れると葉を傷つけてしまう可能性があるため、早めのネット上げを心がけ、最上位葉が引っかかっている程度に管理する。高性の品種につ

いては高さ1 m程度のところに外周にロープを張り、切り花の倒伏を防ぐ。

④仕立て

頂花のみを残すスタンダード仕立てとする。頂花の花芽分化が始まると側枝が伸びてくるので、芽かきを行う。側枝が手で摘み取れる程度まで発達したら、随時摘み取る



図31 芽かきの方法

(図 31)。上位節を芽かきすると、次にその下の節の側枝が伸びてくるので注意する。ただし、最下位節は次の切り花にするため芽かきを行わない。芽かきが遅れると切り花品質が低下するので、少なくとも2～3日に1回は行う。

(6) 収穫・出荷

収穫は早生の品種で1月から始まる(20 ページ参照)。収穫適期は舌状花の外から2～3重目が展開し始めた頃で、夏秋切り作型における切り前よりも咲かせた切り前になる。収穫は株元の1節を残して採花し、残した節から2番花を立てる。

出荷調製は、切り花長60～80cmとし、葉は2対以上付ける。3～5本ずつ束にしセロハン等で包み、1箱あたり10～20本詰める。水を切らさない湿式縦箱輸送が望ましい(図32)。



図32 湿式輸送用の縦型出荷箱

(7) 2番花以降の管理

2番花は1番花の収穫後40～60日程度で開花し、7月上旬までに3～4番花まで収穫できる。栽培が長期にわたると肥料不足になるため、葉色を見ながら適宜、液肥等で追肥を行う。また、2番花以降は切り花茎が多く立ちすぎて切り花品質が低下しやすいため、株あたり立ち数を大輪で4本程度、中小輪で6本程度になるよう、できるだけ生育ステージの揃った枝を残して整枝する。

2. 早晩性品種区分と冬春切り作型の適品種

冬春切り作型は従来の露地夏秋切り作型に比べ、低温・低日照条件での栽培となり、早晩性の変化や露心花の多発、茎の軟弱化等の問題が発生する。そこで、当センターでは、2007年から冬春切り作型に適した品種の選定を続けている。ここでは、これまでに得られた結果から、早晩性区分と冬春切り作型適品種を紹介する。

(1) 早晩性区分

11月上旬定植、下旬摘心、14.5時間日長、最低加温10℃の条件で栽培した1番花の到花日数により、冬春切り作型におけるダリアの早晩性を定義した(図33)。早生品種は摘心後の到花日数70～85日程度、中生品種は85～100日程度、晩生品種は100～125日程度、極晩生品種は125日以上と分類でき、開花節位が高いほど到花日数も長くなる傾向が見られる。

7月上旬までの採花期間で、早生から晩生までの品種は3～4番花までの採花が可能であるが、極晩生品種になると2番花までにとどまる。また、早生品種には比較的中小輪系の品種が多く、中大輪系品種は中生から晩生品種に多くあるため、品種選択にあたっては、収量性と商品性の両方を考慮する必要がある。

(2) 切り花品質

我が国のダリア品種の多くは、夏秋切り作型で育成されたものが多いため、冬春切り作型で栽培すると、切り花品質面で決定的な欠点を持つ品種が存在する。このため、当センターでは、こうした欠点が少なく冬春切り作型で品質低下しにくい品種を適品種として選定してきた。品種選択の上で問題となる主な切り花品質は、次の4点である。

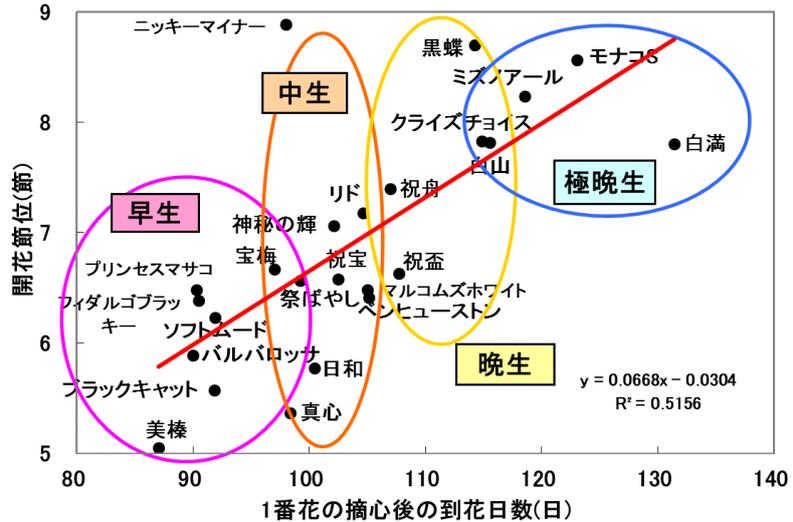


図33 各品種の1番花の開花節位による早晩性区分(2009)

注)2008年11月10日定植、11月26日摘心、14.5hr日長、夜温10℃で管理

①露心花

14.5 時間日長の処理を

行っているにもかかわらず、管状花が露出する露心花が多発する品種がある(図34)。こうした品種は多くないため、冬切り作型では不適な品種として栽培から除外するのが妥当である。



図34 冬春切り作型における露心花の発生 (品種: ミスヤタキ、左: 露心花、右: 正常花)

②茎の軟弱化

低日照となる冬春切り作型では、花首が軟弱で大きくたわみ、商品価値が低下する問題が発生しやすい。当センターでは、これを切り花を上から40cmの位置で水平に保ち、切り花先端の下垂程度によって、曲がり程度として数値化した。その結果、図35に示したように、曲がり程度の大きい‘ル・クロッコ’、‘ジャパニーズビショップ’等の品種は冬春切り作型には不適であると判断している。

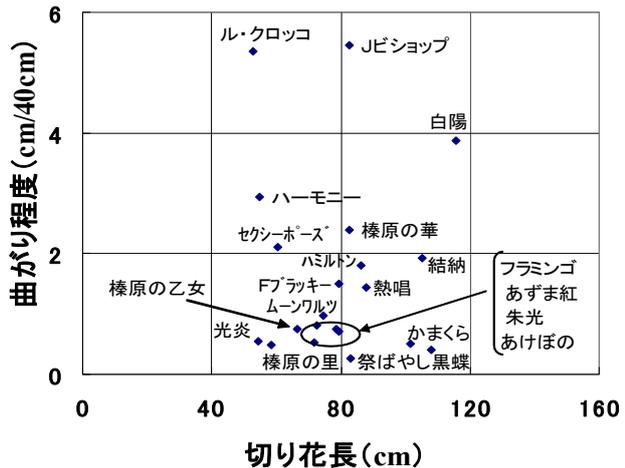


図35 冬春切り作型における茎の曲がり程度の品種間差 (2007)

注)曲がり程度は切り花先端から40cmの位置で切り花を水平に支持した時の切り花先端の下垂距離で示す。

③奇形花

低温条件により、総苞片が柳葉化し、正常開花に至らない品種も適品種から除外する必要がある(図36)。この現象は、‘祝盃’等の夏秋切り作型における主力品種で多く見られる。

④花色の変化

冬春切り作型における問題点のひとつで、‘熱唱’など一部の赤系品種では濃赤色がオレンジ色に退色してしまう場合がある(図37)。この現象は、花芽発達期の低温遭遇が原因とされており、加温温度を15℃以上にすることで解決できる。しかし、10℃前後の加温温度を前提とした冬春切り

作型では、花芽発達期の低温遭遇が原因とされており、加温温度を15℃以上にすることで解決できる。しかし、10℃前後の加温温度を前提とした冬春切り



図36 総苞片の柳葉化（品種：祝歌）

図37 開花時期による花色の変化（品種：熱唱）

作型での対応策はなく、こうした品種も冬春切り作型には不適な品種と考えるべきである。また逆に、‘祭ばやし’など複色品種では、夏秋切り作型では複色発現が不安定な品種でも、冬春切り作型では安定する傾向が見られ、利用できる場合がある。

(3) 冬春切り作型での適品種

2007～2014年にかけて県内で夏秋切り作型や球根生産が行われている151品種の品種比較試験を行った。その結果、開花の早晩性、切り花収量、奇形花や露心花の発生率および切り花品質の評価により、冬春切り作型の適品種として以下の73品種を選定している(表17、図38)。早生で収穫本数が確保しやすい品種は花径が小さい小輪～中小輪品種である場合が多く、中大輪～大輪品種は総じて中生もしくは晩生であることが多い。このため、営利生産上は早晩性の異なる幾つかの品種を作付けすることで労働分散と収益向上が見込める。

表17 冬春切り作型における適品種 (2007～2014)

| 早晩性 ^z 区分 | 品種名 | 花色 | 花径 ^y 区分 | 花型 | 1番花 ^x 到花 日数 | 参考データ ^w | |
|------------------------|-------------|-----------|-----------------------|-----|------------------------------|--------------------|--------------|
| | | | | | | 収量 (本/株) | 1番花の 開花盛期 |
| 早生 | 花美人 | ピンク覆輪 | 中大輪 | STC | 73 | 14.0 | 2月上旬 |
| 早生 | ハミルトンリリアン | オレンジ | 中小輪 | FD | 86 | 19.5 | 2月上旬 |
| 早生 | 織姫 | 赤に白弁入 | 小輪 | POM | 72 | 32.0 | 2月上旬 |
| 早生 | 日傘 | 白に赤覆輪 | 小輪 | FD | 76 | 26.7 | 2月上旬 |
| 早生 | 白馬 | 白 | 中輪 | FD | 69 | 35.0 | 2月上旬 |
| 早生 | 雪の精 | 白 | 中輪 | SC | 81 | 12.8 | 2月上旬 |
| 早生 | 瑞鳳 | 桃紫 | 中小輪 | FD | 83 | 12.3 | 2月中旬 |
| 早生 | 蓬萊 | ラベンダー | 中小輪 | FD | 80 | 16.7 | 2月中旬 |
| 早生 | 朱光 | 赤/底黄 | 小輪 | FD | 82 | 49.5 | 2月中旬 |
| 早生 | ポンポンショコラ | 黒紅 | 小輪 | BA | 83 | 9.2 | 2月中旬 |
| *早生 | フィダルゴ・ブラッキー | 黒紫色 | 小輪 | FD | 79 | 29.3 | 2月中旬 |
| 早生 | ハミルトンジュニア | オレンジ | 中輪 | FD | 85 | 12.3 | 2月中旬 |
| 早生 | ピンクサファイア | 藤桃 | 中輪 | BA | 85 | 11.8 | 2月中旬 |
| 早生 | プリンセス・マサコ | 明桃底黄 | 中大輪 | WL | 90 | 17.7 | 2月下旬 |
| 早生 | 美榛 | 薄赤紫色 | 中小輪 | FD | 89 | 31.3 | 2月下旬 |
| 早生 | ベルベット | 黒紫色 | 中小輪 | FD | 99 | 17.2 | 3月上旬 |
| 早生 | 濃紫 | 紫 | 中輪 | FD | 97 | 17.8 | 3月上旬 |
| 早生 | 小舟 | 明橙 | 中輪 | WL | 97 | 15.5 | 3月上旬 |
| 早生 | ダイヤモンドダスト | 白 | 中輪 | FD | 94 | 19.7 | 3月上旬 |
| 中生 | 群金魚 | 黒紅に爪白 | 中大輪 | ID | 88 | 21.3 | 2月中旬 |
| 中生 | かまくら | 白 | 中大輪 | FD | 85 | 17.7 | 2月中旬 |
| 中生 | ムーンワルツ | ピンク/底黄 | 中大輪 | WL | 88 | 13.0 | 2月中旬 |
| 中生 | 熱唱 | 赤(冬はオレンジ) | 中輪 | SC | 91 | 12.0 | 2月中旬 |
| *中生 | 祭ばやし | 赤/爪白 | 中輪 | FD | 92 | 17.3 | 2月中旬 |
| 中生 | ギツアテンション | 白 | 中輪 | FD | 93 | 16.2 | 2月中旬 |
| 中生 | あけぼの | ピンク/底黄 | 中輪 | FD | 85 | 20.8 | 2月中旬 |
| 中生 | 明朗 | 藤桃 | 中輪 | FD | 90 | 15.3 | 2月中旬 |

| 早晩性 ^z 区分 | 品種名 | 花色 | 花径 ^y 区分 | 花型 | 1番花 ^x 到花 日数 | 参考データ ^w | |
|------------------------|---------------|----------|-----------------------|------|------------------------------|--------------------|--------------|
| | | | | | | 収量 (本/株) | 1番花の 開花盛期 |
| 中生 | ジェーン | 赤紫 | 中輪 | SC | 88 | 19.8 | 2月中旬 |
| 中生 | おさななじみ | オレンジ | 中小輪 | FD | 87 | 34.5 | 2月中旬 |
| 中生 | ミンガスマリー | 黄地に紅絞り | 中小輪 | FD | 90 | 11.8 | 2月中旬 |
| 中生 | ポートナイト | ワインレッド | 中小輪 | BA | 90 | 16.3 | 2月中旬 |
| 中生 | 結納 | 赤/刷毛白 | 大輪 | ID | 91 | 16.2 | 2月下旬 |
| 中生 | 恋祭り | 朱紅爪白 | 中大輪 | SC | 100 | 7.3 | 2月下旬 |
| 中生 | 艶舞 | 濃紫に深爪白 | 中大輪 | IC | 99 | 13.8 | 2月下旬 |
| 中生 | 真心 | 濃桃 | 中輪 | ID | 97 | 12.0 | 2月下旬 |
| 中生 | 天真 | 白 | 中輪 | FD | 88 | 12.5 | 2月下旬 |
| 中生 | 雪国 | 白 | 中輪 | FD | 91 | 11.5 | 2月下旬 |
| 中生 | 歌姫 | 桃紫 | 中輪 | FD | 96 | 10.7 | 2月下旬 |
| 中生 | 和気 | 黄橙 | 中輪 | SC | 86 | 14.2 | 2月下旬 |
| 中生 | ルージュ | 赤 | 中小輪 | IC-L | 101 | 19.2 | 2月下旬 |
| 中生 | 紅風車 | 赤 | 中小輪 | FD | 96 | 11.2 | 2月下旬 |
| 中生 | パールライト | 白 | 中小輪 | BA | 88 | 10.7 | 2月下旬 |
| 中生 | 雪輪 | 白 | 中小輪 | BA | 97 | 18.5 | 2月下旬 |
| 中生 | かたえくぼ | 白地芯に桃ホカシ | 中小輪 | BA | 96 | 12.3 | 2月下旬 |
| 中生 | 純愛 | ピンク | 中小輪 | FD | 103 | 16.8 | 2月下旬 |
| 中生 | 藤輪 | 藤色 | 中小輪 | BA | 97 | 13.2 | 2月下旬 |
| 中生 | ミッチャン | 赤紫色 | 中小輪 | BA | 88 | 7.3 | 2月下旬 |
| 中生 | 美月 | 黄 | 中小輪 | POM | 90 | 15.7 | 2月下旬 |
| 中生 | 純愛の君 | 赤 | 中大輪 | FD | 102 | 23.3 | 3月上旬 |
| 中生 | リド | オレンジ爪白 | 中大輪 | FD | 105 | 14.8 | 3月上旬 |
| 中生 | デュエット | 濃紅色爪白 | 中大輪 | FD | 109 | 12.4 | 3月上旬 |
| 中生 | ニッキーマイナー | オレンジ | 中輪 | FD | 98 | 13.7 | 3月上旬 |
| 中生 | 日和 | オレンジ中芯黄 | 中輪 | WL | 100 | 22.7 | 3月上旬 |
| 中生 | 祝宝 | 黄爪白 | 中小輪 | FD | 100 | 21.3 | 3月上旬 |
| 中生 | ベンヒューストーン | 銅橙色 | 大輪 | ID | 105 | 15.5 | 3月中旬 |
| 中生 | 朱宝 | オレンジ | 小輪 | POM | 110 | 19.2 | 3月中旬 |
| 中生 | アジタート | 赤 | 中大輪 | SC | 109 | 9.7 | 3月中旬 |
| 中生 | 球宴 | 赤 | 中輪 | FD | 105 | 15.4 | 3月中旬 |
| 晩生 | ペパーミント | ピンク/刷毛白 | 大輪 | FD | 119 | 12.3 | 3月上旬 |
| 晩生 | モスクワの冬 | 白 | 中大輪 | ID | 111 | 10.7 | 3月上旬 |
| 晩生 | スーパーガール | 赤 | 中輪 | FD | 106 | 11.8 | 3月上旬 |
| 晩生 | 凜華 | 紫爪白 | 中小輪 | FD | 108 | 12.0 | 3月上旬 |
| 晩生 | エオナーG | ピンク | 中大輪 | FD | 111 | 12.3 | 3月中旬 |
| * 晩生 | 黒蝶 | 黒紫色 | 中大輪 | SC | 108 | 8.8 | 3月中旬 |
| 晩生 | いとしご | 乳白に桃ホカシ | 中輪 | BA | 106 | 8.5 | 3月中旬 |
| 晩生 | 希望 | 薄黄 | 中輪 | WL | 103 | 8.2 | 3月中旬 |
| 晩生 | 和楽 | オレンジ | 大輪 | WL | 114 | 14.0 | 3月下旬 |
| 晩生 | ラベンダーパーフェクション | ピンク | 大輪 | FD | 115 | 10.5 | 3月下旬 |
| 晩生 | 新雪 | 白 | 中輪 | FD | 119 | 9.0 | 3月下旬 |
| 晩生 | クララヒューストーン | 鮭桃 | 大輪 | IC | 129 | 8.2 | 4月上旬 |
| 晩生 | フェアウェイパイロット | ピンク | 大輪 | WL | 126 | 11.5 | 4月上旬 |
| 晩生 | 銀映 | 白地淡藤 | 中大輪 | FD | 125 | 9.5 | 4月上旬 |

z 早晩性区分は、‘まつりばやし’より到花日数の短いものを早生、‘黒蝶’よりも到花日数のながいものを晩生、これらの中間を中生とした

y 花径区分は、‘祝杯’、‘まつりばやし’および‘黒蝶’を中小輪、中輪および中大輪とし、‘祝杯’より小さい花を小輪、‘黒蝶’よりも大きな花を大輪とした

x 11月上旬定植、11月下旬摘心、14.5h日長、10℃加温条件で、摘心から1番花の平均開花日までの日数

w 収量と開花盛期は、試験年次によって定植(摘心)日と収穫打ちきり日が異なるため、各年次の対照品種との比較によって評価した

* 早晩性区分の基準とした対照品種

早生品種（到花日数 70～85日程度）



フィダルゴブラック
小輪 7.4cm(2008)



白馬
中輪 10.1cm(2013)



美榛
中小輪 8.8cm(2010)



朱光
小輪 7.5cm(2008)

中生品種（到花日数 85～100日程度）



祭ばやし
中輪 10.8cm(2013)



ジェーン
中輪 12.7cm(2012)



藤輪
中小輪 9.1cm(2013)



ミツチャン
中小輪 9.1cm(2011)



純愛の君
中大輪 13.3cm(2009)



艶舞
中大輪 15.2cm(2012)



雪国
中輪 11.4cm(2011)



美月
中小輪 9.0cm(2011)

晩生品種（到花日数 100～125日程度）



黒蝶
中大輪 14.4cm(2011)



エオナG
中大輪 16.5cm(2014)



モスクワの冬
中大輪 16.6cm(2012)



クララヒューストン
大輪 17.9cm(2010)



凜華
中小輪 9.6cm(2014)



希望
中輪 12.7cm(2011)

図38 冬春切り作型での適品種の例

写真下の数字は、冬春切り作型での収穫時の花径を示す。()内は試験年次

3. 夏せん定2年切り栽培

ダリア夏秋切り作型は6月下旬～10月までが収穫時期となる。また、先述の9～11月定植の冬春切り作型は12月～7月上旬までが出荷時期となる。このため、11月～1月の期間は出荷量が不足気味で、高単価が見込める。そこで、冬春切り作型で栽培した株を夏季せん定し、秋切りを行う管理方法を紹介する。

(1) せん定時期

冬春切り栽培直後の7月中旬に1回せん定を行うと、早生で9月上旬から、晩生で10月中旬から開花が始まる(表18)。また、7月のせん定後9月中旬に、もう一度最終せん定を行う2回せん定ならば、早生で11月中旬から、晩生で12月上旬から開花が始まる(表19)。こ

のため、出荷時期と栽培品種に合わせて、最終せん定の時期を調節する。

なお、2回せん定時の7月せん定は高さ50cm程度とし、樹勢を維持する意味で強い刈り込みは避ける。また、作業は好天の日に行い、終了後に殺菌剤を散布する。この作型で、無加温ハウスの電照のみで12月上旬まで、加温設備があれば2年目の冬春切りが可能である。

(2) 耐暑性の品種間差異

せん定を行って夏越しする場合、せん定後の高温によって株が枯死することがあり、この耐暑性には表20のように品種間差が大きい。このため、夏季せん定2年切り栽培を計画する場合には、耐暑性の強い品種だけを選ぶよう留意する。

表20 耐暑性の品種間差異(2010)

| 残存株率 | 品種 |
|------|--|
| 100% | マジックモメント、和楽、朱宝、アリス、ベンヒューストン、銀嶺、迎春、黒蝶、フィダルゴブラッキー、ポプカット、ベルベット、ミスヤタキ、球宴 |
| 83% | ダイヤモンドダスト、クララヒューストン |
| 67% | アジタート、銀映、雪むかえ、ラベンダーパーフェクション |
| 50% | 美榛、フェアウェイパイロット、新雪、上総満月、大正浪漫 |
| 33% | 純愛の君 |
| 20% | 熱唱 |
| 17% | 小舟、太平洋 |
| 0% | 濃紫 |

注)2009年11月20日定植、12月4日摘心、2010年7月12日1回目せん定、9月16日調査。3～6株/品種供試。

(花き栽培ユニット、仲 照史、角川 由加)

表18 夏期せん定2年切り作型での収穫開始時期と収穫本数(2009)

| 冬切り作型での 早晩性区分 | 品 種 | 収穫開 始時期 | 株あたり収穫 本数(本/株) | 切り花長 (cm) | 露心花率 (%) |
|------------------|------------|------------|-------------------|--------------|-------------|
| 早生 | ソフトムード | 8月下旬 | 10.7 | 131.1 | 29.7 |
| 早生 | 祭ばやし | 9月上旬 | 12.2 | 95.0 | 0.0 |
| 中生 | リド | 9月上旬 | 13.7 | 88.2 | 1.2 |
| 早生 | 美榛 | 9月中旬 | 6.0 | 67.2 | 11.1 |
| 早生 | フィダルゴブラッキー | 9月中旬 | 8.7 | 97.4 | 13.5 |
| 中生 | ニッキーマイナー | 9月中旬 | 6.3 | 103.4 | 0.0 |
| 中生 | ベンヒューストン | 9月中旬 | 4.8 | 133.3 | 13.8 |
| 早生 | プリンセスマサコ | 9月下旬 | 5.2 | 113.9 | 0.0 |
| 中生 | 真心 | 9月下旬 | 6.0 | 119.2 | 10.0 |
| 中生 | 日和 | 10月上旬 | 7.6 | 108.3 | 0.0 |
| 中生 | 祝宝 | 10月中旬 | 7.8 | 167.4 | 0.0 |
| 晩生 | 黒蝶 | 10月中旬 | 4.8 | 125.6 | 0.0 |
| 極晩生 | 白満 | 10月中旬 | 3.3 | 141.5 | 0.0 |

注)2008年11月10日定植、11月26日摘心、2009年7月13～17日せん定、8月5～19日5本/株に整枝、12月31日収穫打ち切り。14.5hr日長、最低加温10℃。

表19 夏期せん定2年切り作型での収穫開始時期と収穫本数(2010)

| 冬切り作型での 早晩性区分 | 品 種 | 収穫開 始時期 | 株あたり収穫 本数(本/株) | 切り花長 (cm) | 節数 |
|------------------|------------|------------|-------------------|--------------|------|
| 早生 | フィダルゴブラッキー | 11月上旬 | 7.6 | 110 | 8.8 |
| 早生 | 美榛 | 11月中旬 | 5.0 | 116 | 6.8 |
| 早生 | ダイヤモンドダスト | 11月中旬 | 4.3 | 121 | 9.5 |
| 早生 | 朱宝 | 11月中旬 | 4.7 | 103 | 11.3 |
| 中生 | アジタート | 11月下旬 | 3.4 | 133 | 7.7 |
| 中生 | ベンヒューストン | 11月下旬 | 2.4 | 160 | 9.2 |
| 中生 | 新雪 | 11月下旬 | 5.6 | 128 | 14.2 |
| 晩生 | クララヒューストン | 12月上旬 | 4.0 | 162 | 9.8 |
| 晩生 | 黒蝶 | 12月上旬 | 3.5 | 151 | 9.9 |
| 中生 | 球宴 | 12月上旬 | 3.1 | 157 | 9.5 |
| 早生 | ベルベット | 12月中旬 | 2.7 | 147 | 8.7 |
| 晩生 | 銀映 | 12月中旬 | 1.8 | 158 | 12.4 |

注)2009年11月20日定植、12月4日摘心、2010年7月12日1回目せん定、9月16日2回目せん定、10月15日6本/株に整枝、2011年1月10日収穫打ち切り。14.5hr日長、最低加温10℃。

IV. ダリアの安定生産と消費拡大のために

1. 日持ち性を高める

ダリアは近年、‘黒蝶’など大輪種を中心として全国的に生産が伸びているが、一般には日持ちが悪い切り花というイメージが強く、消費拡大のためには品質保持技術の確立が課題となっている。近年、新たな需要開拓に繋げるため当センターでもダリア切り花の日持ち性を高める技術開発を進めており、これまでの知見と合わせてその成果を紹介する。

(1) 品質保持剤による処理

ダリアでは前処理（輸送時処理含む）と後処理のいずれも一定の効果がみられるが、品質保持効果を最大にするためには、これらを組み合わせた継続的な品質保持剤の処理が望ましい。図 39 のように、前処理のみでは効果が小さく、前処理と後処理を組み合わせることで確実に品質を保持できる。そのため、収穫時から観賞期間まで切れ目ない処理を実現する意味において、輸送時にも品質保持剤を処理する方法が望ましい。前処理、輸送時処理、後処理のいずれにおいても、ダリアで重要な品質保持剤の成分は糖、抗菌剤および凝集剤である。なお、スイートピーやカーネーションで卓効を示す STS（チオ硫酸銀錯塩）などのエチレン阻害剤は、ダリアでは顕著な効果が見られない。

①糖

切り花の日持ちが短くなる原因として光合成の制約による糖の不足が挙げられる。糖は呼吸基質としてだけではなく、花卉細胞の浸透圧を高めて花卉を大きく展開させるために不可欠である。しかし、切り花は室内に置かれることが多いため、光合成が不足する。そのため、水のみで切り花を生けると日持ちが短くなり、開花時の花径が小さくなる。品質保持剤として外部から糖を与えると、こうした問題点を改善できる。ダリアでは生け水に2～8%の糖を添加し連続処理をすると、水のみの場合よりも日持ちが長くなるとともに、花色が鮮明となり、最大花径および切り花重が増加する（図 40）。しかし、4%以上の高濃度では、葉縁の褐変など障害が生じるため、前処理における高濃度短時間処理は適しておらず、2%程度の糖を連続して吸収させると良い。糖の種類（ショ糖、ブドウ糖、果糖）による品質保持効果の差は判然とせず、少なくともショ糖とブドウ糖ではほぼ同等の効果が得られる。

②抗菌剤

切り花の吸水量低下に関わる原因の一つは導管閉塞であり、生け水と導管における細菌の増殖に伴い導管閉塞が進行する。これには抗菌剤を含む品質保持剤の利用が有効である。抗菌剤としては、8-ヒドロキシキノリン硫酸塩（8-HQS、200ppm）やイソチアゾリン系抗菌剤（Kathon-CG、0.5ml/L）の効果がダリアで確認できている。糖を添加している場合には、細菌の増殖が助長されるため、これら抗菌剤の併用は必須である。

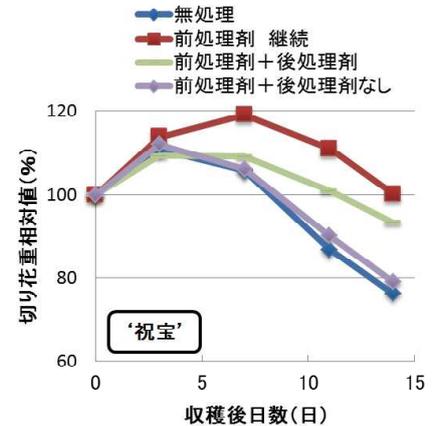


図39 前処理および後処理が切り花重相対値に及ぼす影響

注) 前処理は24時間とし、それ以後は後処理期間とした。前処理剤および後処理剤にはいずれも市販処理剤（大塚化学製）を用いた。

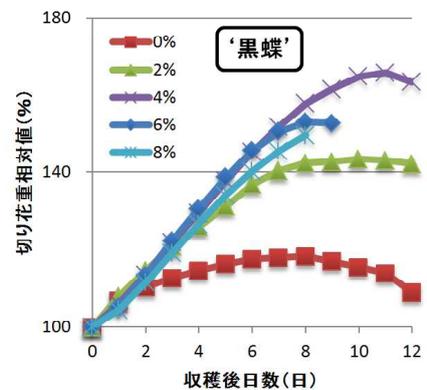


図40 糖濃度が切り花重相対値の変化に及ぼす影響

注) 全条件でショ糖を使用し、生け水にKathon-CG、硫酸アルミニウムを添加、BAを処理。6%および8%は内花卉に障害が出たため日持ち日数が短縮された。

③凝集剤

凝集剤は水中の濁質コロイド（にごり）を沈殿させる作用があり、水道の浄水過程で用いられる硫酸アルミニウムが一般的である。ダリアでは抗菌剤のみを処理するより、硫酸アルミニウムを50mg/L程度添加すると、安定して日持ちが長くなる（表21）。作用機作については明らかではないが、何らかの導管閉塞を引き起こす物質を凝集させることによって、萎れや花首曲がりや抑制されるためと考えられる（図41）。

④市販の品質保持剤の利用

現在では各メーカーから様々な前処理剤や後処理剤が販売されているが、それらの内容成分は非公開とされている場合が多いため、試験的に利用して効果を確認するほかない。当センターでこれまでに効果を確認できている、糖と抗菌剤を主成分とする前処理剤の例としては、美咲ファーム（OAT アグリオ）やクリザールバケット（クリザールジャパン）がある。後処理剤としては、美咲（OAT アグリオ）やフラワーフード（クリザールジャパン）がある。

(2) BA（ベンジルアミノプリン、合成サイトカイニン的一种）製剤散布処理の効果

これまでの品質保持剤の多くは、前述のように切り花に切り口から吸液させることで効果が得られる。これに対し、BA製剤は花卉に直接、吸収させることで花卉の萎凋や褐変を抑制できる。この作用機作は未だ不明な点も多いが、今までの品質保持剤では不可能であった花卉の品質低下を抑制できる点で、実用上の価値は大きい。

①処理方法と効果

BAは生け水に添加すると花卉の発色異常や伸長障害がみられるため、花卉に直接処理をする必要がある。処理は50～100 μ M程度の濃度で花卉にスプレー散布する。こうした散布用製剤としてミラクルミスト（クリザールジャパン）が発売されており、当センターの試験では、ミラクルミストの1000倍液で概ね50 μ Mの濃度に相当する効果が得られることがわかっている。BA製剤を収穫直後の頭花全体に散布すると、日持ちが長くなる（表22）。また、花径が無処理より長期間、大きい状態で維持できる。これらは、外側の花卉から順番に生じる萎凋と褐変が、BA処理によって抑制されたためである。ただしBAは植物体内で移行しにくく、処理による花卉の萎凋・褐変抑制効果は、散布時に既に展開している花卉でしか得られないため注意が必要である。試験的に花の半面だけにBA処理を行ってみると、その半面だけで褐変が抑制された（図42）。このため、BA処理を行う際には、頭花全体に均一に散布しなければならない。

散布回数については、収穫時のBA処理に加えて、その3日後および6日後に再度BA処理するとさらに日持ち日数が長くなる（表23）。ただし、「黒蝶」において3回散布では吸液処理と同様の発色異常がみられたことから、2回散布が最適である。実際の利用場面としては、収穫直後に生産者がBA処理を行い、さらに小売店での販売時に再度BA処理を行う方法が最も効果的と考えられる。

表21 硫酸アルミニウムの添加がダリア切り花の日持ち日数に及ぼす影響

| 日持ち日数 (平均 ± SE) | |
|--------------------|-------------|
| Al(+) | 7.7 ± 0.7 * |
| Al(-) | 4.5 ± 0.6 |

* t検定で5%有意

注) 両区とも生け水にケーソンCGを添加し、BAを処理。品種は「かまくら」を使用。



図41 硫酸アルミニウム無処理区における花首曲がりの発生（収穫4日後）

表22 BA製剤散布処理がダリア切り花の日持ち日数に及ぼす影響

| 品種 | BA区 | 無処理区 |
|------|------------|------------|
| かまくら | 7.7 ± 0.6 | 4.0 ± 0.5 |
| 黒蝶 | 13.3 ± 0.7 | 12.7 ± 0.7 |

注) 生け水にブドウ糖、Kathon-CG、硫酸アルミニウムを添加し、BAを処理。「黒蝶」は、14日間で試験打ち切り



図42 花卉の萎凋・褐変程度（収穫8日後）
(左からBA区、半BA区、無処理区、半BA区は左がBA側、右が無処理側)

表23 BA製剤の散布回数がダリア切り花の日持ち日数と切り花新鮮重相対値の最大値に及ぼす影響

| 品種 | 散布回数 ^x | 日持ち日数 (日) | 切り花新鮮重 ^y 相対値の最大値 |
|------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| かまくら | 無処理 | 7.4 a ^z | 146 (5) |
| | 1回 | 8.4 ab | 151 (5) |
| | 2回 | 9.4 b | 157 (6) |
| | 3回 | 9.4 b | 156 (6) |
| 黒蝶 | 無処理 | 9.4 a | 146 (6) |
| | 1回 | 11.0 b | 154 (7) |
| | 2回 | 10.8 b | 156 (7) |
| | 3回 | 11.0 b | 162 (8) |

2) 同一カラム内の異なるアルファベット間にはチューキーのHSD検定で有意差(p<0.05)あり

y) 処理開始時の切り花新鮮重を100とした値。括弧内は最大となった日数

x) 散布のタイミング(1回:1日目、2回:1、4日目、3回:1、4、7日目)

② BA 処理効果の品種間差

BA 製剤散布処理による日持ち延長効果には品種間差が見られるものの、これまでに供試した 27 品種では、BA 処理によって、全ての品種で無処理区と同等もしくは日持ちが長くなった (表 24)。また、冬季 (2~3 月) と、夏季 (6~7 月) のいずれの時期における試験でも同様の効果がみられることから、BA 製剤散布処理は、広範な品種と作型に利用できる技術である可能性が高い。

表24 BA処理と無処理におけるダリア切り花の日持ち日数と日持ち延長効果の品種間差異 (冬季)

| 品種 | 日持ち日数(日) | | 花径 ^x (cm) | 品種 | 日持ち日数(日) | | 花径 ^x (cm) |
|-----------|----------|-----------------------------|----------------------|-----------|----------|---------------|----------------------|
| | 無処理区 | BA区 ^a | | | 無処理区 | BA区 | |
| 凜華 | 17.4 | 18.4(1.0) n.s. ^y | 13 | ポートライトピンク | 8.0 | 10.8(2.8) ** | 14 |
| 祝盃 | 12.4 | 14.6(2.2) ** | 14 | ピンクサファイア | 8.0 | 10.0(2.0) ** | 13 |
| ムーンフルツ | 10.2 | 11.2(1.0) * | 17 | 太公望 | 7.8 | 9.6(1.8) ** | 20 |
| 紅風車 | 10.0 | 11.0(1.0) n.s. | 13 | 声変わり | 7.6 | 9.4(1.8) ** | 13 |
| ミッチャン | 9.8 | 12.6(2.8) ** | 12 | 熱唱 | 7.6 | 8.8(1.2) ** | 14 |
| 曙手まり | 9.6 | 11.4(1.8) ** | 10 | 祭ばやし | 7.6 | 8.4(0.8) n.s. | 14 |
| 日傘 | 9.4 | 10.6(1.2) n.s. | 11 | ねむの雨 | 7.6 | 8.2(0.6) n.s. | 18 |
| 真心 | 9.0 | 11.0(2.0) * | 13 | 純愛の君 | 7.4 | 9.8(2.4) ** | 19 |
| レッドアイドル | 9.0 | 10.0(1.0) * | 26 | おさなじみ | 7.2 | 8.8(1.6) n.s. | 13 |
| ロザリーゴールド | 9.0 | 9.6(0.6) n.s. | 22 | 明朗 | 6.4 | 7.8(1.4) * | 12 |
| フィダルゴブラック | 8.6 | 11.0(2.4) ** | 8 | 童心 | 6.2 | 7.4(1.2) ** | 25 |
| エオナG | 8.6 | 9.8(1.2) ** | 23 | かまくら | 6.0 | 8.2(2.2) ** | 15 |
| 黒蝶 | 8.6 | 10.4(1.8) ** | 21 | 瑞鳳 | 5.6 | 7.2(1.6) n.s. | 12 |
| 愛の芽生え | 8.4 | 9.8(1.4) ** | 24 | | | | |

a) 括弧内はBA処理による日持ち延長日数を示す。
 y) †検定により、**、*は1%、5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし (n=5)。
 x) 花径は無処理区での最大花径を示す。

(3) 切り前と日持ちの関係

冬春期の切り花は、夏秋期より開花が進んだ状態で採花して湿式輸送されるが、花卉の展開した切り花は傷みやすく、流通過程における品質の低下が課題である。一方、切り前を固くしていくと日持ちは長くなるが、最大花径が小さくなる。これに対し、糖を含む品質保持剤を添加することで、日持ちがさらに延長されるとともに、花径の拡大がある程度維持できる (図 43)。ただし、図 43 のステージ 2 よりも固い切り前では最大花径が慣行の収穫 (ステージ 4) に比べて小さくなる (図 44) だけでなく、花首が軟らかく、茎曲がりが発生しやすい。また、花卉が展開していないため BA 処理の効果もみられなくなる。以上から、慣行より少し固い切り前であるステージ 3 程度の切り前で収穫し、BA 散布処理と糖を含む品質保持剤の吸液処理を併用することが望ましいと考えられる。

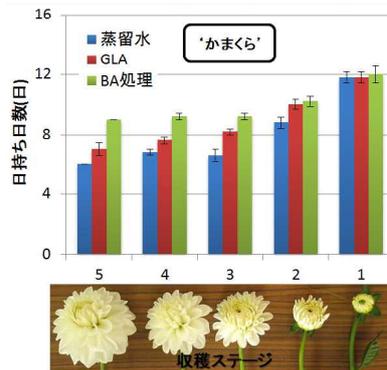


図43 収穫ステージとBA製剤散布が日持ち日数に及ぼす影響
 注) GLA: フドウ糖 1%、Kathon-CG 0.5mL・L⁻¹、硫酸アルミニウム50mg・L⁻¹

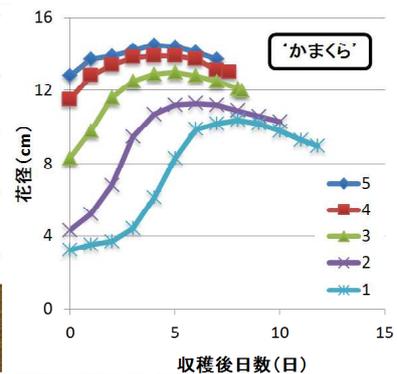


図44 収穫ステージによる花径の変化
 注) GLA連続処理条件下における花径を測定。日持ち終了日までプロット。

(4) 日持ち性と日長、季節変動の関係

冬春期出荷作型では、慣行の 14.5 時間日長よりも短日の 12 時間日長で開花させた場合、慣行に比べて最大花径が小さくなり、日持ちも短くなる。このことは、電照操作が適切でないと、早期開花や露心花といった問題に加え、日持ちにもマイナスの影響があることを示している。

また、14.5 時間日長で栽培された切り花は、23℃で一定の観賞条件と糖の連続処理条件下において、日持ちに年間を通じて大きな変動が見られず、品種固有の日持ち日数を示す (図 45)。このことから、季節により日持ちが変動するとされている原因は、栽培温度ではなく輸送時や観賞時における環境の影響である可能性が高い。そのため、日持ち性の高い切り花を安定して消費者に届けるには、産地だけでなく流通-販売の各段階において、コールドチェーンなどの総合的な品質管理が不可欠である。

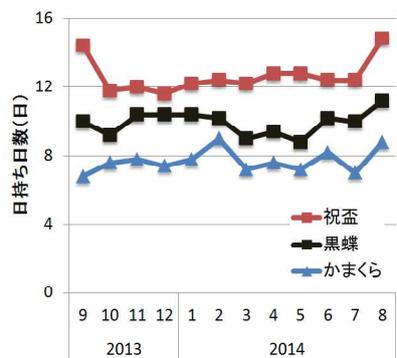


図45 収穫時期が日持ち日数に及ぼす影響
 注) GLA連続処理条件下で、観賞条件は温度23℃、湿度60%、蛍光灯により12時間日長、1klxで一定。

(花き栽培ユニット、辻本 直樹)

2. 主な病害虫とその防除

(1) 主な病害と対策

①うどんこ病（糸状菌 *Sphaerotheca fuliginea* Pollacci）

病徴：茎葉、花柄及び蕾に発生する。はじめ白色の粉状物が小さな斑点状に現れるが、やがて拡大して葉表全面が白色粉状物でおおわれるようになる（図46）。

伝染：被害植物体または被害植物残渣上で越冬して次作の伝染源となり、風により飛散する。発病適温は 20 ～ 25℃。

対策：発生初期の薬剤散布防除を徹底し、被害株を圃場外へ持ち出し処分する。窒素過多で発病が助長されるので、過剰施肥にも注意する。



図46 うどんこ病の病徴

②斑葉病（糸状菌 *Entyloma dahliae* Sydow）

病徴：主に葉に発生。はじめ退色斑点を生ずるが、やがて拡大して黄緑色で2～10mm前後の円形病斑となる（図47）。ひどくなると病斑全体またはその中央部が灰褐色に変わり、病斑上に灰黒色のかびを生じ、病斑周縁部が暗褐色になって破れやすくなる。病斑が多数生じると葉枯れを生じる。

伝染：被害植物残渣とともに胞子のまま土壌中で越冬する。空気伝染し、多湿環境下や石灰欠乏下で発生しやすい。

対策：過湿や密植を避け、発病初期に薬剤散布による防除を徹底する。石灰欠乏圃場では、石灰を施用する。



図47 斑葉病の病徴

③菌核病（糸状菌 *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary）

病徴：主に茎葉及び塊根に発生し、地際付近の茎に水浸状の斑紋を生じる。ひどくなるとこの病斑は暗褐色に変わって軟化腐敗が進展し、上位茎葉がしおれる。さらに進むと、病患部表面に白色真綿状の菌そうを生じ、のちに黒色、ネズミの糞状の菌核を形成する（図48）。腐敗は茎を伝わって塊根にまで及ぶ。

伝染：主に病患部に生じた菌核がそのまま、あるいは被害植物残渣とともに土壌中で越冬し、次作の伝染源となる。多湿環境となる施設栽培での低温期に発生が多い。

対策：罹病株は速やかに掘り取り処分する。圃場の土壌消毒を行う。排水不良な圃場では排水を良好にする。



図48 菌核病の菌核

④根頭がんしゅ病（細菌 *Agrobacterium tumefaciens* Conn）

病徴：塊根基部や先端部、地下茎に表面が粗くでこぼこのあるこぶを生じる（図49）。このため、発病した株は生育不良になりやすい。

伝染：病患部や被害植物残渣とともに土壌中で越冬し、次作の伝染源となる。植物体上に生じた傷口から侵入して感染する。

対策：被害残渣は圃外へ持ち出し処分する。圃場の土壌消毒



図49 根頭がんしゅ病の病徴

を行う。地際部を切った刃物で他の株を切るとその部分から感染するので、刃物の消毒を行う。

⑤白絹病（糸状菌 *Corticium rolfsii* Curzi）

病徴：夏季高温時に、茎の地際部に暗緑色でややくぼんだ病斑を形成、のちに茎をとりまくように広がり、くびれてくる。くびれた茎の地際付近に白色の絹糸状の菌糸が現れ、ひどくなると菌糸が広がり、粟粒大の菌核を形成する。菌核が形成される頃には、地上部はしおれ、立ち枯れ症状となる。

伝染：菌核の形で土壤中に数年間生存し、次作の伝染源となる。発病適温は 26～30℃で、露地では6～7月に多発する。罹病した植物体に形成した菌核や菌糸も次作の伝染源となる。

対策：罹病株は速やかに掘り取り処分する。圃場の土壤消毒を行い、深耕や天地返しをする。例年発生がみとめられるような圃場では、発生期直前に薬剤散布による予防を行う。

⑥葉腐病（糸状菌 *Rhizoctonia solani* Kühn AG-1 IB）

病徴：葉全体が暗褐色に腐敗する葉腐れ症状が見られ、その後、初め白色で後に褐色に変わる菌糸が茎全体を取り巻いたのち不定形の菌核を形成する（図 50）。

伝染：被害植物残渣とともに土壤中越冬した菌核が伝染源と考えられる。夏場の気温の上昇と降雨により菌核から形成された担孢子又は菌糸がダリアに感染する。

対策：発病部位や発病残渣を圃場外へ持ち出して処分し、圃場の土壤消毒を行う。また、山際の日当たりの悪い圃場で多発する傾向が認められるため、条件の悪い圃場では、夏から秋にかけて降雨後の薬剤散布を行う。



図50 葉腐病の病徴(左:葉の病徴、右:茎の菌核)

(2) 主な虫害と対策

①ハダニ類（ダニ目／ハダニ科）

被害と特徴：発生の初期は、主に下葉表面にカスリ状の白い斑点が認められ、葉裏の葉脈間のくぼみなどに 0.5mm くらいの成虫を見つけることができる（図 51）。高温乾燥条件で多発し、下位葉から上位葉に向けて被害が拡大していく。露地栽培では7～8月が最も被害が大きく、施設栽培では、周年通して発生に注意する必要がある。激発すると、葉が黄変し、葉面に蜘蛛の巣状の糸を張った状態になり、落葉、生育不良、心止まりとなる。



図51 ナミハダニの成虫と卵

対策：周辺雑草から移動、侵入してくるため、雑草の除草、処分を徹底する。挿し芽苗利用での栽培の場合は、親株や苗床での発生防止を徹底し、本圃への持ち込みを防ぐ。薬剤抵抗性の出現が早く、また、多発すると薬剤による防除で抑えきれないため、初発時に同一薬剤の連用を避けながら薬剤防除を徹底する。葉裏に寄生するため、葉裏に薬剤が付着するよう、丁寧に薬剤散布を行う。

②アザミウマ類（アザミウマ目／アザミウマ科）

被害と特徴：ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ等数種が葉、花を加害する。加害により葉表にケロイド状斑点、葉のねじれ、奇形が生じ、花卉にはカスリ症状がでる。さらに、加害吸汁により、TSWV（トマト黄化えそウイルス）の感染を引きおこす。特にミカンキイロアザミウマ（図 52）は発らい期になると蕾の萼付近より侵入し、花粉を食べて増殖能力も高まる。露地では特に初夏～秋にかけて、施設では周年発生する。



図52 ミカンキイロアザミウマの成虫

対策：発生初期に薬剤による防除を徹底する。蕾内に侵入すると薬剤がかかりにくいので、不要な蕾、花等を摘み取ったあとに薬剤散布をする方が効果的である。施設栽培では、飛来による侵入を防ぐため、開口部に0.4mm目ネットを張ると有効である。定植時の粒剤施用も初期の発生抑制に有効である。

③アブラムシ類（半翅目／アブラムシ科）

被害と特徴：露地では特に5～6月頃と9～10月頃に葉裏、茎、花に寄生し、吸汁する（図 53）。DMV（ダリアモザイクウイルス）等のウイルス感染原因となる他、アブラムシ類が排泄する甘露により葉が汚れ、すす病を併発する。有翅成虫による飛来が主な侵入経路で、増殖能力はきわめて高く、薬剤抵抗性もつきやすい。施設栽培では周年を通し発生が見られる。



図53 ワタアブラムシの成虫と幼虫

対策：初発時の薬剤防除をこころがける。また、定植時に粒剤を株元処理することで、初期の発生を抑制することができる。施設栽培では、開口部に0.8～1mm目ネットを張ることにより、飛び込みを防ぐことができる。

④フキノメイガ（鱗翅目／メイガ科）

被害と特徴：幼虫がわき芽付近から茎内に侵入し食害するため、侵入部付近には糞が排出され、侵入部から先の葉がしおれる。被害茎内や周辺雑草茎内で幼虫が越冬、5月頃羽化し、成虫が飛来し始める。成虫は夜行性で、葉裏に20～30個の卵を塊状に産みつける。卵は5～7日でふ化し、葉柄の基部やわき芽付近から茎内に侵入する。幼虫発生時期は5～6月以降で、露地では7～8月に被害が多発しやすい。

対策：雑草からの移動による加害が多いため、圃場や周辺雑草の除去を徹底する。茎内に侵入してからでは、薬剤による防除は難しいので、侵入痕により被害の早期発見につとめ、被害茎等を切り取り処分する。

（花き指導係、印田 清秀、藤井 祐子）