

V 発蕾～整枝

1 発蕾～頂花摘蕾までの管理

株や側枝の充実を図るため、頂花はできる限り早期に摘蕾することが望ましい。手で茎を折らないように頂花の根元を押さえて摘蕾する。作業回数を減らすため、頂花摘蕾、側枝の整理および一次小花摘蕾を同時に行う場合もあるが、側枝の充実を促すためには頂花摘蕾は早い方がよい。頂花発蕾以降はチップバーンが発生しやすい時期を過ぎているため、生育旺盛な場合を除き、側枝の伸長を促すため土壌下層まで届くように十分なかん水を行う。側枝の充実、伸長促進のために追肥を実施する産地もあるが、ブラスチング発生の原因となる場合があるのでできる限り実施しない。葉色が薄い又は樹勢の低下がみられる場合は、窒素成分量 0.4～0.5kg/10a 程度（事例：OK-F-1 500 倍の散布、あさひエース S555 3kg/10a）の追肥を行う。

2 側枝の整理

出荷規格は、側枝数、開花輪数、花蕾数が基準になっており、3 枝 3 輪 2 蕾（側枝 3 本、各枝に 1 開花輪、2 枝に 1 花蕾）が上位規格とされる。3 つの開花輪の開花時期が揃う必要があり、開花輪の位置（高さ）を揃えた方がよい。

下位の側枝ほど生育や開花が遅くなるため、側枝の生育に差がなければ上位の側枝を優先して残した方が開花時期、開花位置が揃いやすくなる。

3 つの開花輪の開花時期が揃えるため、側枝は頂花節、頂花節下位 1 節および 2 節から生育の揃った側枝を 3 本残す。1 節から 2 本の側枝を残しても良い。

不要な側枝は速やかに除去し、有効な側枝の充実を促す。除去が遅れるとボリュームが低下するとともに、除去部分の傷が目立つ。

株毎の生育が揃っていれば側枝の整理の作業が効率的にできる。また、側枝の生育が 3 本揃う見込みがない場合は、側枝を 2 本とした方がその後の管理が効率的にできる。ただし、側枝を 2 本とした場合は、出荷規格の等級が下がり、販売単価に影響するため、単価の確保か作業の効率化か経営判断が重要となる。株や側枝の生育の不揃いは、苗の生育不揃いやほ場の水分ムラに起因することが多いため、側枝の整理で調整していくのではなく、育苗から事前の管理を見直す必要がある。



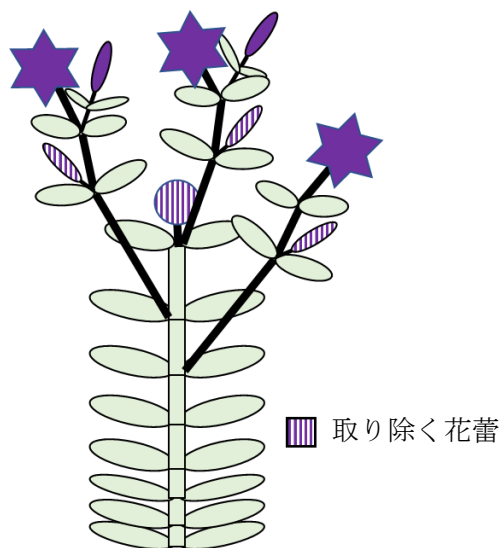
図 V - 1 頂花の摘蕾と発生した側枝

3 一次小花の摘蕾

株の充実を図るため、一次小花は出来るだけ小さいうちに摘蕾する。一次小花の両脇から腋芽が発生することがあるため、一次小花摘蕾時に生育の悪い方の腋芽も摘み、生育の良い方の腋芽を残す。一次小花発生節の腋芽から伸長した二次側枝も有効な側枝として利用できる。3枝の側枝が確保できておらず、一次小花発生節の腋芽が両方とも充実している場合は残す。

4 二次小花の摘蕾

二次小花で開花時期を揃えられる場合、または草丈が出荷規格に達すると見込まれる場合は二次小花を収穫時の開花輪とすることが望ましい（図V - 2）。草丈確保のために二次小花を摘花し、開花輪の節位を上げることで、出荷規格の確保または階級を上げてよい（図V - 3）。また、収穫時の開花輪が揃うように蕾の大きさを揃える場合も二次小花を摘蕾してもよい。節位を上げると、作業時間が増加し、収穫時期が遅れ、花や上位葉が小型化することから、経営判断が重要となる。また、出荷時期が遅れ、出荷の計画が変わるため、販売先や産地内での合意形成を図ることも必要となる。



図V - 2 二次小花を用いた整枝の例



図V - 3 三次小花を用いた整枝の例

5 仕上げ（逆止め、孫芽摘み）

開花輪とする蕾を決めたら、その上位節の蕾を一つ残し、不要な芽や蕾を取り除く。この作業を仕上げ（逆止め、孫芽摘み）という。不要な芽等を除去することで花首が早く固まる。ほ場で仕上げることを基本とし、収穫の1週間前までを目安に実施する。

仕上げ作業は、不要となる芽や蕾を取り除くため、同化産物の分配先が減少し、プラスチック対策となるほか、収穫、調製時に集中する労力の分散ができる。

6 ブラスチング対策

トルコギキョウにおけるブラスチングとは、雄ずい及び雌ずい形成時に花蕾発達が停止し、花器官の分化が阻害されると同時に、既に分化している花卉の発達も抑制される現象である。外観としては、蕾の成長が止まり枯死する。ある程度蕾が発達（1cm 程度）すると発生しなくなる。ブラスチングの発生は光合成による同化産物の合成とその消費が密接に関係しており、蕾の発達に必要な同化産物（糖など）の不足によって発生する。このため、日照不足による光合成量の低下、高温や茎葉の成長による呼吸量の増加に伴う同化産物の不足等によって発生が助長される。秋出しの作型では、夜温が高く、2～3日の曇天でも発生する場合がある。また、窒素過多は発生を助長する。ブラスチングの発生により、枯死花蕾の摘蕾、仕立て直しが必要になり、収穫時期が遅れるなどの問題となる。対策として、①発生しにくい品種の選定、②過剰な窒素肥料の投入を抑える管理、③不要な花蕾等の早期除去があげられる。



図V-4 ブラスチングした花蕾

VI 収穫～出荷

1 収穫適期

収穫適期は、開花時に雌雄のずいが見える品種かどうかによって判断基準が異なる。見える品種では、両蕊が目視で確認できた時点が適期である。一方、花弁数が多い又はフリンジが強いなどで開花時に両ずいが見えない品種においては、最内層の花弁が目視で確認できた時点が適期である。

収穫が遅れると、受粉してエチレンの生成量が増大することで、切り花の日持ちが低下しやすくなり、出荷後に花弁の変色や花弁の萎れ症状が発生しやすくなる。このため、花弁に花粉が付着するなど開葯が認められる開花輪は取り除いた方がよい。



図VI - 1 収穫適期



図VI - 2 収穫遅れ

(雄ずいが開葯し、雌ずいが開いている)

2 収穫(収穫から調製施設への運搬まで)

収穫は、気温の低い早朝に行い、土壌病害の発生源となる植物残渣を取り除く目的で、株ごと手で抜き取る。手で抜き取る際は、枝がフラワーネットに引っかかって折れないように主茎の基部と枝の部分を持って真上に引き抜く。引き抜いた際に根についた土は調製施設での作業がしやすいようには場で出来る限り落とす。

低等級や規格外品は収穫時に分けておくと調製作業が効率的となる。

二度切りする場合は株の抜き取りは行わず、主茎の地際から5 cm 程度の高さでハサミを用いて収穫し、腋芽の発生を促す。汁液伝染性の病害感染防止のため、農業用資材消毒剤を用いて消毒する。

収穫した株は、ベンリークロス等で傷がつかないように包み運搬する。収穫した切り花を大量に重ねると花が潰れ、扱いによっては擦れ傷や茎折れ等が発生するため丁寧な運搬を心がける。畝溝を移動できる収穫台車を利用すると作業負荷を低減できる。

収穫後は、直射日光を避け、切り花の温度が上がらないよう注意し、素早く調製施設まで運搬する。

3 出荷調製（調製施設への運搬後から選花まで）

高温による品質低下抑制のため、作業を行う施設内の室温は空調によって下げることが望ましい。

調製施設に運搬後、根元を揃え、地際から下の根部を切り取り、茎基部から 20 cm 程度までの下葉を取り除く。その後、不要な芽や蕾等を取り除くとともに花が老化したもの、花卉や茎葉が傷んだものを選別し、等級別に分ける。階級別に調製するため、長さを表示した調製台を用いてそれぞれの階級に切り揃える。

選別後は、小ゴムバンド（例：No. 18）等を用いて 10 本を 1 束に結束し、1 束ごとにスリーブ等の資材で包装する。包装資材には、輸送中のムレによる灰色かび病の発病を防止する穴あき資材、温度変化を少なくする厚手の資材、老化の原因となるエチレンを吸着する資材などがある。出荷時期や輸送形態、資材経費を勘案して選択する。また、包装する際はスリーブスタンドを使用すると作業の効率化が図れる。スリーブは切り花のボリュームによってサイズを使い分けるとよい。

1 束 10 本にしてスリーブ等に入れた後は、等階級別にまとめておくと箱詰め時の作業が効率化できる。選花した切り花は速やかに水揚げを行うため、水を張った桶等の容器につける。



図VI - 3 収穫時の様子



図VI - 4 長さを表示した調製台

4 出荷規格

出荷規格は、「側枝数」「開花輪数」「花蕾数」が基準となっており、3 枝 3 輪 2 蕾（側枝 3 本、各側枝に 1 つの開花輪、2 枝に 1 蕾）が高品質とされる（表VI - 1）各側枝の開花が揃っている必要があり、開花輪が 3 輪あったとしても、うち 2 輪しか揃っていなければ上位等級とはならない。

表VI - 1 出荷規格例（R 4. J A全農ふくれん）

【等級区分】

項目	秀品	優品
草姿	・ 茎葉ともに充実しておりバランスのとれているもの ・ 屈曲のないもの	・ 茎葉ともに充実しておりバランスのとれているもの ・ 屈曲のないもの
輪数	・ 分枝数 3 本以上 ・ 開花輪 3 個以上 ・ つぼみ 2 個以上	・ 分枝数 2 本以上 ・ 開花輪 2 個以上 ・ つぼみ 2 個以上
花色	・ 品質本来の色状、鮮度が極めて良好で異常が認められないもの （覆色の色流れは”色流れ”表示）	・ 品質本来の色状、鮮度が良好なもの （覆色の色流れは”色流れ”表示）
花卉	・ 形姿が極めて整っているもの	・ 形姿が整っているもの
病虫害	・ 病虫害が認められないもの	・ 病虫害が殆ど認められないもの
その他	・ 日焼け、薬害、農薬汚染、染みが認められないもの	・ 日焼け、薬害、農薬汚染、染みが殆ど認められないもの
切り前	・ 適宜なもの	・ 適宜なもの

【階級区分】

表示	2L	L	M	S
草丈（cm）	70	60	50	40

【入り本数】

等階級	2L	L	M	S
秀	30	30	30・40	40・50
優	30・40	30・40	40・50	40・50

※品種の特性により花、草姿ボリュームに差があるため、荷痛みしないよう調整する。

5 水揚げ、箱詰め

採花した切り花をそのまま放置すると、導管に空気が入り込み水揚げを阻害するため、できるだけ早く水揚げを開始しなければならない。

水揚げには鮮度保持剤を使用する（表Ⅵ - 2）。水揚げ時の水が汚染されていると水揚げが阻害されるほか導管詰まりなどで日持ち期間が短くなる。水揚げ時の水を清潔に保つため、水の交換及び容器の洗浄は毎回実施する。

本県の主体となっている湿式縦箱（表Ⅵ - 3）では、箱詰め前に給水資材を切り花の基部に装着し、上部に花が揃うように同一方向で箱に詰める。また、輸送中の擦れ傷などを防ぐため、切り花の基部を箱に固定することが望ましい。

本県では集荷から市場での販売までに2日以上かかることが多い。輸送中の品質低下を避けるため、切り花が出荷箱内にある期間が最小になるよう、箱詰めは集荷日に行うのが良い。

6 収穫後の温度管理

切り花は、呼吸などの消耗による品質低下を防ぐため、低温で管理することが効果的であるが、10℃以下での保管は輸送中の温度差による結露が生じやすくなり、灰色かび病につながるおそれがあるため、10～15℃の低湿度条件の冷蔵庫等で予冷を行い、同様の温湿度条件で出荷・輸送することが望ましい。

7 鮮度保持剤

生産段階で使用する鮮度保持剤は、出荷前に使用する前処理剤、湿式輸送中に使用する輸送用品質保持（中間処理）剤がある。主要成分は、前処理剤ではエチレン合成阻害剤、植物成長調節物質、糖質、抗菌剤、界面活性剤、輸送用品質保持剤では抗菌剤、糖質などである。

トルコギキョウはエチレンに対する感受性が比較的高いため、植物体内におけるエチレンの合成を阻害するSTS（チオ硫酸銀）による前処理で日持ちがある程度延長する。STSにスクロースなどの糖質を加えた前処理剤は蕾の開花を助け、花卉の発色を良くするため、STSの単独処理よりも品質保持効果が高い。

本県で使用される前処理剤は、クリザール K-20C、ハイフローラコンク、クリザールユーストマ、輸送用品質保持剤はクリザール K-20C である。

表Ⅵ - 2 本県で使用される鮮度保持剤一覧

商品名	特徴
クリザール K-20C	主成分は STS、エチレンの作用阻害効果
ハイフローラコンク	主成分は STS、エチレンの作用阻害効果
クリザールユーストマ	主成分は STS＋糖質＋抗菌剤 エチレンの作用阻害及び蕾の開花促進効果

8 出荷箱および保水資材

出荷箱は、輸送中も吸水させる湿式と吸水させない乾式があり、切り花を立てたまま運ぶ縦箱、寝かせて運ぶ横箱がある。また、出荷後の取り扱いを考慮して、中の見えやすい窓付きのもの、開けやすい片開きのものがある。

本県では保水しながら輸送する湿式縦箱を用いている産地が多い。脱脂綿、スポンジ等に水や鮮度保持剤を含ませてビニル袋で包む方法や、吸水ポリマー等で保水でき包装しやすいように定型化されている専用資材に包む方法、糖や抗菌剤を含んだ水をゼリー状に固めた保水ゼリーで包む方法などがある。

脱脂綿やスポンジは、価格は安く済むものの、梱包作業が煩雑で作業時間がかかる。一方、専用資材や保水ゼリーは作業が効率的にできるものの、資材価格が高くなる。産地の販売戦略や販売先の要望に沿ったものを選択する。



図VI - 5 箱詰め例（産地A）
（脱脂綿+ビニル袋）



図VI - 6 箱詰め例（産地B）
（専用資材）

VII 病害虫

1 病害

トルコギキョウの病害は 30 種類報告されており（令和 5 年 11 月 30 日時点）、そのうち 11 種類が土壌病害である。このうち、県内では、細菌による「青枯病」、「萎凋細菌病」、糸状菌による「灰色かび病」、「斑点病」、「立枯病」、「茎腐病」、「根腐病」、ウイルスによる「葉巻病」、「黄化えそ病」などの発生が多い。

1) 細菌による病害

① 青枯病 (*Ralstonia solanacearum*)

ア 病徴と診断

初めは下葉や株の先端部が脱水症状を起こして萎凋する。萎凋は晴天の日中に起こり、夜間や曇雨天時には回復する傾向にある。その後は下葉の黄化や褐変が起こり、やがて株全体が萎凋枯死する。発病株の茎を観察すると、導管部に褐変や髄腐敗が見られる。また、水に茎の切断部を浸すと維管束部から白いすじ状の病原細菌が流れ出す。

イ 発病条件

原因菌は多犯性であるため、前作の別品目で発生していた場合も発生しやすい。植物体への侵入には傷口が必要で、定植時の苗の断根、植え痛み、センチュウの加害などでできた傷口から侵入する。地温 20℃前後の頃から発生し、発病適温は 25～37℃で、また、排水不良や多かん水による土壌水分の増加によって、菌の拡散が助長される。このことから、秋作のトルコギキョウは、発病しやすい条件が揃っているため、特に注意が必要となる。また、病原細菌は土壌中で長期間生存可能であるため、前作で発病した場合、翌年も発病することがある。

ウ 防除方法

発病後の防除はできないため、作付け前までの耕種的防除と薬剤防除が重要となる。菌密度が上昇するため連作を避け、発生ほ場ではナス科野菜を中心とした本菌の宿主となる作物の作付けを避ける。

ほ場の排水を良好にし、夏期は換気を良好にした上、地温の上昇を抑制する。定植時は根痛みのないように注意する。

管理、収穫作業において、手、刃物等に付着した病原細菌でも伝染するので、被害株は早めに抜き取り、被害株に触れた刃物は消毒する。

② 萎凋細菌病 (*Burkholderia caryophylli*)

ア 病徴と診断

発病初期では、下葉の一部が黄化もしくは萎れが見られる。その後地際部が白っぽく変

色し、やがて全身萎凋が見られるようになる。これらの株の維管束には細菌が充満し、褐変がみられる。青枯病ほどではないが、水に茎の切断部を浸すと維管束部から白いすじ状の病原細菌が流れ出す。多発すると発病株がうねの縦横全体に増えていき、激発すると畝全体に及ぶこともある。

イ 発病条件

本病は青枯病と同様、多犯性であるため、前作の別品目で発生していた場合も発生しやすい。宿主の根圏で増殖し、根部の傷口から侵入・感染する。宿主が枯死すると残渣内で生存し、次作の伝染源となる。発病適温は 30℃以上の高温で、排水性が不良なほ場や多湿環境で発生しやすい。また、カーネーションやスターチスの萎凋細菌病の病原菌でもあるので、これらの品目と連作をする場合は注意する。

ウ 防除方法

本病に対する登録農薬はないため、最も効果的な防除方法は、本ぼの土壌消毒などの耕種的防除を行うことである。耕種的防除については青枯病の項を参照する。

2)糸状菌による病害

①灰色かび病 (*Botrytis cinerea*)

ア 病徴と診断

育苗期は地際部分に発生し、苗立枯れとなる。開花期においても、地際部分に発生して立枯れを起こすとともに花卉や花梗部分にも発生して花腐れを起こす。チップバーン症状が発生した部位は灰色かび病が発生しやすい。

イ 発病条件

本病の多発原因は、ほ場の湿度管理によるところが大きいと考えられ、低温、多湿の状態が続くと発病が多くなる。病原菌の発育適温は 22℃付近にあり、分生胞子は空気湿度が 80～90%と高い時に多量に形成され、風やわずかな振動で飛散し空気伝染する。また、秋作の開花期は、昼夜温の格差が激しく、夜間にハウスを締め切っていると、明け方気温が低下した時に湿度はほぼ 100%に達し、結露が起こるため、好適な発病条件となる。

ウ 防除方法

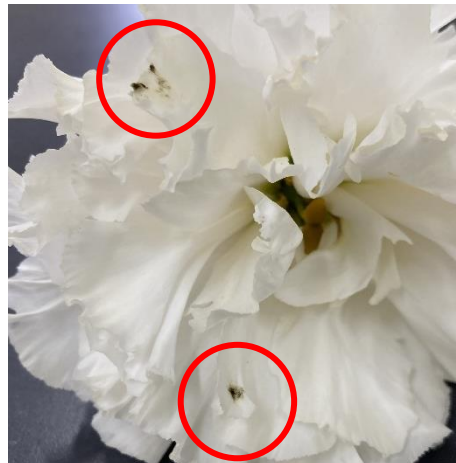
生育初期に過繁茂となるような施肥やかん水は開花期に発病を助長しやすい。密植にならないようにし、多湿を避け、通風をよくすることが重要である。循環扇を使ってハウス内の空気を循環させることも有効とされている。

特に、夜間から明け方にかけて湿度を 90%以下に保つことが重要である。病害の発生が懸念される場合は、夕方のハウスを閉める時間をできるだけ遅くする。11 月以降は加温機を使用することで発病を抑えることができる。罹病茎葉や被害花卉などは伝染源となるので、早めに抜き取る。

発病後、菌密度が高くなると防除が難しくなるため、発生初期のうちに防除を徹底する。



図Ⅶ - 1 チップバーン発症部位に発生した
灰色かび病の孢子



図Ⅶ - 2 花卉に発生した灰色かび病

②斑点病 (*Pseudocercospora nepheloides*)

ア 病徴と診断

葉に症状が現れる。はじめ直径 0.5～2 cm 程度の円形の退緑斑紋が現れ、やがて退緑斑紋上にオリーブ色もしくは灰黒色のすす状の菌叢が生じる。これらすす状物は、分生子柄を形成した子座や密生した分生孢子である。

イ 発病条件

発病好適温度は 25～30℃で、高湿度条件で発病し、感染から発病まで2週間程度を要する。17～23℃では、病斑上にすす状物が認められるまでにさらに 10 日程度かかる。30℃の高温では、退緑斑紋上にすす状物は生じにくい。このため、すす状の菌叢が形成された病斑は梅雨や秋雨の時期に、退緑斑紋の病斑は7～8月の高温期に多く発生する。

ほ場内の発病株や野積みされた罹病残渣や、二度切り栽培の切り株に残った罹病葉の病斑上の分生孢子が、風によって飛散して伝染すると考えられる。また、育苗施設の架台や本ぼのフラワーネット等の生産資材上に生残した分生孢子や、播種時に混入する分生孢子も伝染源になると考えられる。

ウ 防除方法

育苗期から注意深く観察して、罹病苗は処分、定植後は罹病葉を摘葉する。発生初期や7～8月の高温期は退緑斑紋の病斑が多く、罹病葉が目立たないので、特に注意する。また、収穫後の罹病残渣は抜き取り、ほ場外に持ち出し処分する。なお、収穫後の残渣は、カーバムナトリウム塩液剤（キルパー）によるマルチ被覆内かん水処理の効果が高い。

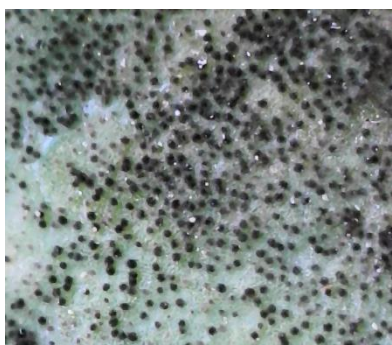
発病ほ場での作業後は手洗いや手袋の交換を励行し、他のほ場への伝染を防止する。また、分生孢子が生残する可能性があるフラワーネットやフラワーネット支柱等の資材は、次作では使用しない、または塩素系消毒剤等で消毒する、水で洗浄するなどの孢子を取り除く対策をとる。

育苗時から定期的な薬剤散布を行う。



トルコギキョウ斑点病発病株

図VII - 3 斑点病の病徴（福岡県病害虫・雑草防除の手引き より引用）



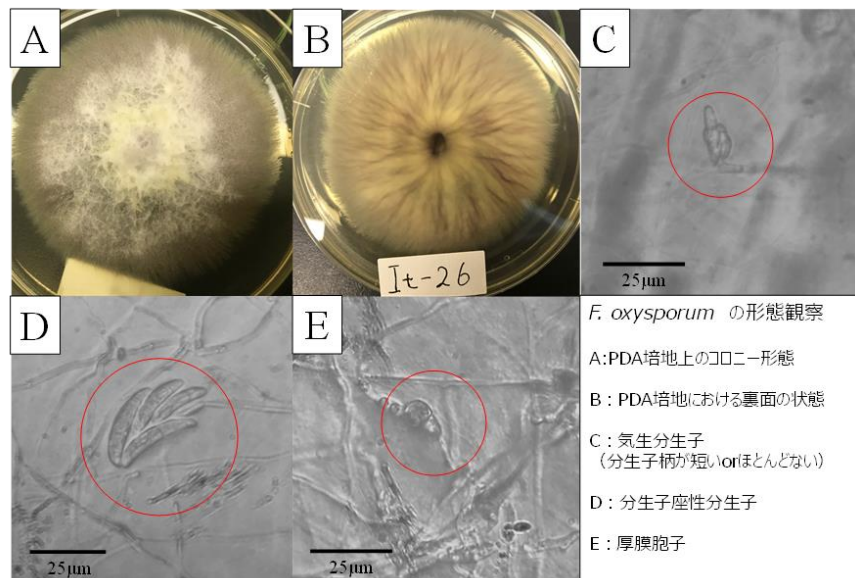
図VII - 4 斑点病の顕微鏡写真

③立枯病 (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp.* (*the Fusarium solani species complex*))

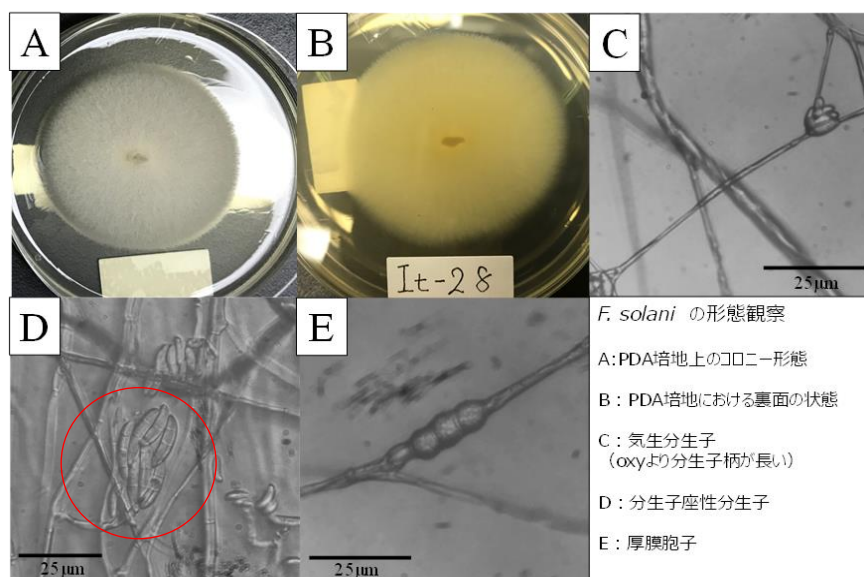
ア 病徴と診断

代表的な症状は、草丈が極端に低くなる、葉色が淡くなる、萎れや株の傾き、部分的な株落ち、葉脈が黄色くなるなどである。また、発生株の茎の断面を見ると導管褐変が観察されることが多く、さらには根痛みや根量の減少が認められた事例もある。病徴は菌種によりやや異なり、*F.oxysporum* は導管病的（外側病斑より内部維管束が褐変）、*F.solani* は外部側から褐変が進む、後者では病斑部にスポロドキア（分生子の塊）が形成される。

発病株の調査のみでは2種の判別は難しいが、発病株の地際部を湿らせたキッチンペーパー等と一緒にシャーレに入れて 25℃暗黒条件で培養を行うことで、気生分生子（綿毛状の分生子）が発生する。これを顕微鏡で観察することによって種の同定がある程度可能である。*F.oxysporum* は、気生分生子柄が短いもしくはほとんどないが、*F.solani* は分生子柄が長い特徴がある。



図VII - 5 *F.oxysporum* の形態観察



図VII - 6 *F.solani* の形態観察

イ 発病条件

発病は定植直後から開花期まで認められる。発病適温は 25℃前後といわれており、秋作型の 11～12 月に発病が多くなる。土壌消毒が十分でないほ場や前作での発生箇所から拡大する。

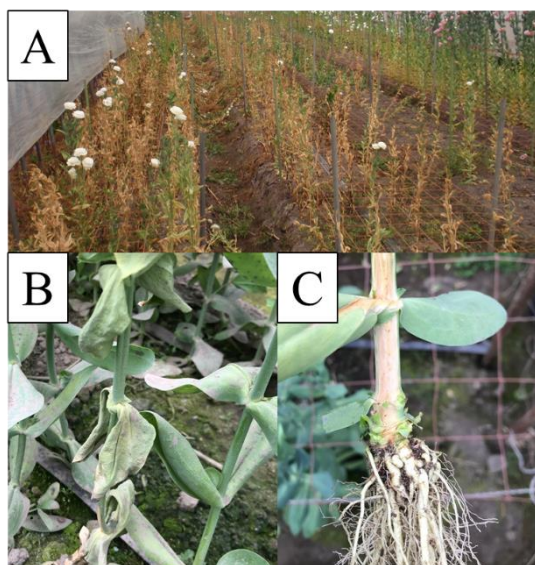
フザリウムは、菌の生育に不適な環境条件になると、菌の一部が変形し、「厚膜胞子」へと変化する。この厚膜胞子は土壌が乾燥したり、植物残渣が分解してなくなったりしたときに形成されることがわかっている。この厚膜胞子は 4～5 年は生き残ることが可能で、さらに、高温に耐え、土壌の深い部分でも生き残ることも可能である（他の作物では

75～90 c mの深さから検出された例もある)。 *Foxysporum* と *F.solani* では植物への感染経路が異なるといわれている。 *Foxysporum* は根の先端部から侵入し、導管に侵入するが、 *F.solani* は、地際部の傷口などから侵入して外側から発病する。このような性質から、 *F.solani* は表面の土壤消毒を行い、定植時に傷をつけなければ発病を抑えられると考えられる。しかし、 *Foxysporum* は根の先端から侵入するため、地中深くに残存した菌が侵入することもあり、対策が難しい。本県における立枯病の被害の大半が *Foxysporum* によるものと考えられる。

ウ 防除方法

薬剤による防除効果は低いため、作付け前の土壤消毒の徹底が不可欠である。土壤病害に対しては、根拠のある手法を積み上げていくことが必要である。土壤消毒を実施しても効果が薄い・見られないなどの原因として、消毒時の気象や土壤環境、土壤消毒の手法の問題が考えられる。クロルピクリンを使用して土壤消毒を行う際は、処理当日から3日間、地温 30℃以上が確保できる晴天日に処理をしないと十分な消毒効果が得られない可能性がある。また、蒸気消毒や熱水処理などの短期間処理では 55℃、太陽熱処理などの長期間処理では 45℃以上が必要となる、さらに、土壤表面の温度が十分に上昇しても土壤深部の温度は上昇していない事例もある。その場合、土壤深部に病原菌が残存すると、消毒が不十分な部分まで根が伸長した場合や消毒後の耕起による作土層の再汚染などにより被害が発生することがあるため注意が必要である。

耕種的防除としては、輪作、土壤 pH の改善、ほ場の排水を良好にする、農機具の洗浄、入口に靴用消毒槽の設置、立枯病に強い品種の選定が挙げられる。



図Ⅶ - 7 トルコギキョウ立枯病の症状

- A : ほ場全体で発生した立枯れ症状
- B : 立枯病によって萎凋した株
- C : 茎表面の褐変

④茎腐病 (*Fusarium avenaceum*)

ア 病徴と診断

定植間もない時期から茎に発病する。発病が進むと葉や茎が淡褐色に変化する。葉柄茎部から葉脈に沿って枯死に近い灰褐色の病斑が拡大するのが特徴である。地際部の茎の髓部は褐変している。末期症状の株では地際から亀裂が現れ白色綿毛状の気中菌糸が生じたりオレンジ色のスポロドキア（分生子の塊）が形成されたりすることが多い。

イ 発病条件

定植後から収穫期まで発生する。菌の生育適温は 25℃前後である。キクやコムギの赤かび病の病原菌の一つと同種のため、キクの後作や小麦ほ場近くで発病しやすい。土壌中の作本残渣で生存した菌が侵入し、感染する。または、周囲から分生子が飛散し、植物体に付着して発病すると考えられている。

ウ 防除方法

連作を避ける。やむを得ず連作を行う場合には土壌消毒を徹底する。本病発生の後作にキクを栽培し、赤かび病が発生した事例があるので、前後作の作付けには十分注意する。

発病葉や発病株は早期には場から撤去し、作後の残渣などは丁寧に処分する。ほ場の排水を良好にする。



図VII - 8 茎腐病の症状



図VII - 9 茎腐病のスポロドキア

⑤根腐病 (*Pythium* spp.)

ア 病徴と診断

育苗から採花までの生育全期間を通して発病する。幼苗期に発病すると苗立枯れ症状を呈する。生育初期は日中、頭を垂れてしおれ、青枯れ症状を呈する。症状の激しいものは、しおれと回復を繰り返してやがて萎凋枯死する。また、軽症の株は生育に従って徐々に回復するが、生育自体は大幅に遅れ、収量に大きく影響する。生育後期で発病した株では中位葉から下位葉がしおれ、葉枯れ症状を呈する。発病した株を掘り上げてみると、主根・側根の先端部分の多くが褐変腐敗し、繊維質のみを残しているのが観察される。この

症状は本病に特有であり、診断上の要点となる。

イ 発病条件

本属菌は卵菌類に属し、被害植物の残渣とともに卵胞子の形で土中に残り土壌伝染する。卵胞子は適切な温湿度条件になると発芽し、菌糸または遊走子を形成し植物体に再感染する。感染後は菌糸が組織中に蔓延し、その菌糸上には遊走子のうが形成され、雨やかん水等による多湿条件下で遊走子のうから遊走子が放出される。これが周辺の植物体へ拡大し、急速に蔓延する。かん水時の水跳ね等で周囲の株に二次感染する。病徴は、茎の一部がくびれたようになり、腰折れ状となるのが特徴である。

一般に 30℃前後の高温での発生が多いが、菌の種類により 20℃前後の比較的低温条件下で発生する場合もある。

ウ 防除方法

本ばの土壌消毒を行う。苗床からの感染も十分に考えられるので、セル成型トレイは清潔なもの（新品）を必ず使用することや、育苗施設の消毒を行い、感染苗を本ばに持ち込まないようにする。排水を良好にし、表面停滞水がないように注意する。連作による菌密度の上昇が考えられるので、多発圃場での連作は行わない。罹病残渣や土壌中の卵胞子が伝染源なので、残渣の処理は確実に行う。



根腐病による萎凋症



根腐病による細根の褐変

図Ⅶ - 10 根腐病の病徴（福岡県病害虫防除の手引）

1) ウイルスによる病害

ウイルスは発生後の防除が困難となるため、ウイルスを持ち込まないこと、媒介虫の侵入を防ぎ、持ち込ませないことを意識し、予防的な対策を行う必要がある。万が一、ウイルス病様の症状が認められた場合、病害虫防除所へ発症株の持ち込みを行い、診断を行う。診断後、ウイルスが検出された場合、速やかに症株を抜き取って処分する。また、媒介虫への対策として、ほ場周辺の除草や定期的な防除等を行う。虫媒伝染するウイルスでは発病株を放置すると媒介虫が増加するため注意する。

シルバーマルチなど光反射資材で媒介虫の飛来を抑制することや、施設開口部に目合いの小さな防虫ネットを設置し媒介虫の飛来を抑制することが重要である。

ハサミ等を消毒し、感染が疑われる株は管理作業を最後に行う。アザミウマ類の寄生の無い無病の苗を用い、ほ場内の防除を徹底する。ほ場周辺の雑草を除去し、アブラムシ、アザミウマ類、コナジラミの増殖を防止する。

作の終了後は、施設を2週間ほど密閉し成虫を餓死させる。土中の媒介虫の蛹は薬剤または熱による土壌消毒で死滅させる。

①葉巻病 (*Tomato yellow leaf curl virus* 【TYLCV】)

ア 病徴

本県では、トマトで1999年に、トルコギキョウでは2004年に発生が確認された。新葉を含めた上位葉が葉表を内側にして巻き込み、葉裏の葉脈が隆起する。また、抽苔期においては節間が短縮し株全体が萎縮する。開花時期に発病した場合は、花卉も筋が浮き上がったような奇形を呈し、商品価値はなくなる。また、上位葉に退緑が認められる場合もある

イ 伝染方法等

本ウイルスはタバココナジラミ類により媒介される。タバココナジラミ類の幼虫および成虫が感染植物を吸汁することで本ウイルスを獲得し、半日ほどで媒介能力をもつようになり、伝搬は永続的に繰り返される。トルコギキョウにおける潜伏期間は約30日である。

トルコギキョウにおけるタバココナジラミ類の生態については、トマトでの生態と類似する点が多い。九州など西南暖地では、本虫の野外生息時期である4～10月にかけて発病が起こりやすくなる。

②黄化えそ病 (*Tomato spotted wilt virus* 【TSWV】)

ア 病徴

はじめ、本葉の基部が退色し、灰色かび病様の症状を呈する。やがて、葉には退緑斑を生じ、黄化、えそを引き起こす。株の上位は茎葉とも黄化し、花梗も屈曲、黄化するため、株全体が黄化してみえる。激しい場合には、数mmのえそ斑を伴った奇形葉を生じ、茎内部の空洞化によって萎凋枯死する。発蕾期頃から茎頂や花梗が屈曲し、以降、生育が停止する。このため、開花に至らないか、開花しても花卉にかすり状の退色や斑入症状を呈し、奇形花となる。また、発蕾期以降は、えそ斑を伴い、頂部が黄化するとともに、花梗が屈曲し、生育が停止する。

イ 伝染方法等

アザミウマ類によって媒介されるが、ミカンキイロアザミウマの伝搬能力が際だって高い。幼虫期に感染葉を吸汁してウイルスを獲得し、10日前後の虫体内潜伏期間を経て、永続的に伝播する。種子伝染、土壌伝染はしない。また接触(汁液)伝染の可能性はほとんど無いと考えられる。

2 害虫

1) キノコバエ類

ア 生態と被害

有機物が多く、高温多湿条件で発生する。育苗期の発生が多く、幼虫が地際の茎を加害し、被害部に穴があく、茎の内部が空洞化するなどの被害をもたらす。そのため、多発すると地上部はしおれ枯死する。

イ 防除方法

セル成型トレイの用土の水分が過剰にならないように注意し、施設開口部に防虫ネット（1mm 以下の目合いのもの）を設置し外部からの侵入を抑制する。粘着シートなどを設置し、発生予察と物理的防除を行いながら、定期的な薬剤防除を行う。

2) アザミウマ類

ア 生態と被害

トルコギキョウで発生する主なアザミウマ類は、ミカンキイロアザミウマ、クロゲハナアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウマ、チャノキイロアザミウマである。ミカンキイロアザミウマによる TSWV、INSV、ネギアザミウマによる IYSV の媒介が問題となっている。

夏から秋にかけて発生し、高温・乾燥時に多発する。新芽や新葉、開花期の蕾・花卉に被害をもたらす。新芽や新葉には、筋状やしみ状の被害痕が、開花期の蕾・花卉には、白く抜けた被害痕が発生する。多発すると、新芽の萎縮や開花異常をもたらす。白い花卉では初発での発見が難しいが、多発すると被害痕が灰色となり目立つようになる。

イ 防除方法

アザミウマ類は花内部や成長点など薬剤がかかりにくい部位に潜んでいることが多いため、予防散布を心がけるとともに、浸透移行性や進達性のある薬剤を選択する。多発時には散布間隔を狭めたローテーション散布を行う。

ほ場周辺の雑草等を除草し、除草した残渣は焼却または埋設しほ場周辺に放置しない。また、施設開口部に防虫ネットを設置する。



図Ⅶ - 11 アザミウマ類による
新芽の被害



図Ⅶ - 12 アザミウマ類による
花卉の被害



図Ⅶ - 13 花内部のアザミウマ



図Ⅶ - 14 ネギアザミウマ成虫

3) ヤガ類

ア 生態と被害

トルコギキョウで発生する主なヤガ類は、ヨトウガ、ハスモンヨトウ、タバコガ類である。夏から秋にかけて発生する。ヨトウガとハスモンヨトウについては、初発時は、葉裏に産卵された幼虫が葉を食害し葉に透けた被害痕が現れ、多発すると、新芽や蕾、花を加害する。タバコガ類は、成長点付近に産み付けられた卵が新芽や蕾、花を加害する。

イ 防除方法

予防散布を心がけるとともに、浸透移行性や進達性のある薬剤を選択する。多発時には散布間隔を狭めたローテーション散布を行う。

開口部に防虫網（4 mm下の目合いのもの）を設置し、ほ場内への侵入を防ぐ。防蛾灯を設置し施設内への侵入を防ぐ。



図Ⅶ - 15 ハスモンヨトウの卵塊と
孵化した若齢幼虫



図Ⅶ - 16 ハスモンヨトウの幼虫



図Ⅶ - 17

オオタバコガの幼虫



図Ⅶ - 18

蕾内部に侵入した
オオタバコガの幼虫



図Ⅶ - 19

シロイチモジヨトウの幼虫

4) コナジラミ類

ア 生態と被害

トルコギキョウで発生する主なコナジラミ類は、タバココナジラミとオンシツコナジラミである。なお、トルコギキョウでの発生はタバココナジラミの方が多い。タバココナジラミ（バイオタイプ B、バイオタイプ Q）による TYLCV の媒介が問題となっている。

コナジラミ類は、25～30℃の適湿な環境で発生する。幼虫は中・下位葉の葉裏、成虫は上位葉の葉裏に寄生し葉を加害する。短期間に高密度となりやすく、葉の退色や、萎凋、生育阻害、すす病が発生する。

イ 防除方法

薬剤は葉裏まで十分付着するように散布する。バイオタイプ B と Q では薬剤感受性が異なることに注意する。

側面や施設開口部に防虫ネットを設置し、ほ場内への侵入を防ぐ。



図Ⅶ - 20 コナジラミの排せつ物
に発生したすす病



図Ⅶ - 21 タバココナジラミ成虫

3 耕種の防除資材

1) 防虫ネット

防虫ネットは施設栽培において物理的防除の基本となる方法である。防虫ネットと対象害虫については下表を参照する。防除効果は目合いが小さいほど高いが、目合いが小さくなれば施設内の温湿度が上昇し、作物の生育に影響を与えたり病害の発生を助長したりする。また、施設内が高温になると作業性の悪化にもつながる。そのため、目合いや素材、空隙率を考慮し栽培条件に合った資材選択が重要である。

表Ⅶ - 1 防虫ネットの目合いと侵入抑制に有効な害虫

目合い	侵入抑制できる害虫	空隙率 (%) ※
2 - 4 mm	オオタバコガ、ハイマダラノメイガ モンシロチョウ、ヨトウガ	80～90%
1 mm 以下	コナガ	60～70%
0.8mm 以下	アブラムシ	70%
0.6mm 以下	ハモグリバエ類	60%
0.4mm 以下	アザミウマ類、コナジラミ類	60%

※同様の目合いであっても素材によって空隙率は異なる場合がある

2) 防蛾灯

ヤガ類は、昼間活動を停止し、夜間に行動を開始する。トルコギキョウに被害を与えるヤガ類の幼虫を抑制するために、黄色の防蛾灯が使用されている。近年では、省電力で小型化が可能な LED 防蛾灯が開発されている。特に現地では、緑色 LED が注目されている。ヤガ類は多くの種で 500～540nm の緑色光域に対し視細胞の感度のピークを持つ。そのため、この感度ピークに近い緑色 LED（ピーク波長 535nm）では最も感度が高く、効率的に行動抑制ができる。しかし、夜間点灯することで、時期によっては、カメムシ類の一部やコガネムシ類等の他の害虫が誘引される懸念がある。



図Ⅶ - 22 防蛾灯点灯時の状況

VIII 経営評価

1 経営の特徴

秋出しトルコギキョウは、収益性が高く経営の柱となる品目である。本県では、その二度切りや春出し作型および季咲き作型、その他草花類を組み合わせた経営が行われており、トルコギキョウを中心とした花き専作の経営類型が確立されている。また、一部地域では労働力の効率的な活用のため、イチゴと組み合わせた複合経営が行われている。

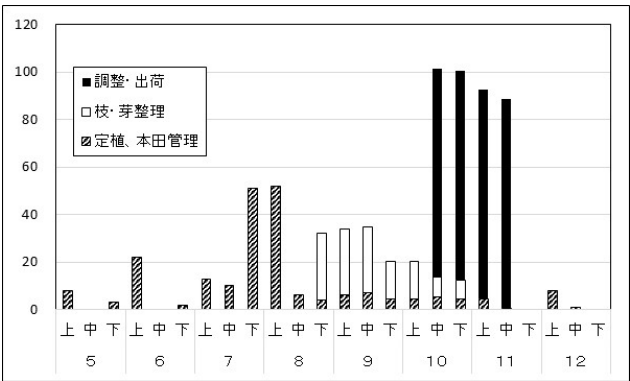
2 必要な施設・装備

育苗には、冷蔵庫（種子低温処理）、冷房設備、内張（保温・遮光）、灌水設備などを備えた専用の育苗ハウスが必要となるが、購入苗を使用する産地もある。

本ばはパイプハウス等でも栽培可能であるが、遮光施設、かん水施設のほか、出荷期が11月以降になる場合には加温設備が必要となる。

3 労働力

苗を購入し、育苗に係る労働時間を除くと10aあたりの労働時間は700時間程度である。労働時間のうち、収穫・出荷調製がおよそ半分を占める。適期が短い作業が多く、労働時間が一時期に集中しやすいため（図Ⅷ-1）、定植や収穫・出荷調製作業については、あらかじめ労働力を確保しておく。



図Ⅷ-1 秋出しトルコギキョウの時期別労働時間（10～11月出荷）

4 10aあたりの経営試算

項目		備考
粗 収 益	3,781 千円	○収量 28100 本/10a ○単価 135 円/本 ○苗は購入とする。 ※投入産出係数（R1）より引用
経 営 費	2,787 千円	
所 得	994 千円	
所 得 率	26.3%	
労 働 時 間	701 時間	

5 福岡県内における主要な作型

○育苗管理

	4月			5月			6月			7月			8月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
作型	播種 冷蔵庫内 冷房ハウスで50～60日間育苗 （種子冷蔵：10℃、暗黒条件下で4週間）（ハウス内気温は昼間25／夜間15℃、昼間の照度は20,000lux以上を目標）														
追肥	* * * * * 本葉発生以降液肥開始（Ⅱ育苗編を参照）														
防除	* * 本葉発生以降2～3回防除														

○本ば管理

		7月			8月			9月			10月			11月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
10月出し （中晩生～中生）	作型	▲ ——— ▲ ——— 頂花発蕾 ——— 収穫 定植														
	仕立て	頂花・一次小花摘蕾 二次小花摘蕾 仕上げ（逆止め、孫芽摘み） +枝整理 （収穫1週間前までに摘蕾完了）														
	追肥	* * 初期液肥：定植 3～7日後 頂花発蕾時液肥 （*初期生育不良の場合のみ実施） （*ボリューム不足の場合のみ実施）														
	防除	▽ ▽ 苗処理 定植3週間後 8月下旬から週1回防除 芽摘み仕上げ時防除														
11月出し （中生～中早生）		▲ ——— ▲ ——— 頂花発蕾 ——— 収穫 定植														
	仕立て	頂花・一次小花摘蕾 二次小花摘蕾 仕上げ（逆止め、孫芽摘み） +枝整理 （収穫1週間前までに摘蕾完了） ★12℃以下とならないよう加温														

防除、追肥は10月出しに準ずる

IX 参考文献

- ① 地域再生花き生産コンソーシアム (2018) 代表機関 農研機構野菜花き研究部門
トルコギキョウ周年生産のための新技術カタログ
- ② 伊達寛敬・井上幸次・那須英夫 (1999) *Ralstonia solanacearum* によるトルコギキョウ青枯病(新称). 岡山農総セ農試研報 17: 49-54
- ③ 福島啓吾 (2018) トルコギキョウの安定生産を実現する吸水種子湿潤低温処理を活用した育苗技術の開発 岡山大学大学院環境生命科学研究科博士論文
- ④ 福岡県 (2022) 令和4年度病害虫・雑草防除の手引き
- ⑤ 福岡農林試 (2021) トルコギキョウ斑点病の発生生態と防除対策, 令和3年度福岡県成果情報
- ⑥ 花あふれるふくおか推進協議会 (2021) 花き栽培指針
- ⑦ 工藤陽史 (2014) トルコギキョウ切り花における RTF 苗を利用した栽培体系 熊本県農業の新しい技術 No. 669
- ⑧ 工藤陽史 RTF 苗活用技術による年内出荷および二度切り栽培 農業技術体系
- ⑨ 駒田 旦・小川 奎・青木孝之 (2011) フザリウム 分類と生態・防除, 全国農村教育協会
- ⑩ 松尾卓見・駒田 旦・松田 明 (1980) 作物のフザリウム病, 全国農村教育協会
- ⑪ 長野県 農作物病害虫データベース. (<https://www.agries-nagano.jp/pest>)
- ⑫ 成山秀樹 (2018) トルコギキョウ斑点病の発生生態と防除対策, 植物防疫 72-9: 46-49
- ⑬ 成山秀樹・石井貴明 (2020) トルコギキョウ斑点病におけるハウス内資材の汚染状況と発病公的温度の検討 福岡県農林業総合試験場研究報告研究報告 6: 5-9
- ⑭ 日本植物病理学会土壤伝染病談話会 (2004) 土壤伝染病談話会レポート 22
- ⑮ 農業生産資源ジーンバンク 日本植物病名データベース
(https://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php)
- ⑯ 農研機構花き研究所 (2013) トルコギキョウの低コスト冬季計画生産の考え方と基本マニュアル
- ⑰ 農研機構野菜花き研究部門 (2021) トルコギキョウの立枯病対策事例集
- ⑱ 農研機構野菜花き研究部門 花き病害図鑑
(<https://www.naro.affrc.go.jp/archive/flower/kakibyo/index.html>)
- ⑲ 大川 清 (2003) トルコギキョウ 栽培管理と開花調節
- ⑳ ルーラル電子図書館 (<https://libd.ruralnet.or.jp>)
- ㉑ 安永智希・瀬戸山修仁・近藤孝治・川勝恭子・川部眞登・佐藤 衛・小野崎隆 (2020) 福岡県におけるトルコギキョウ立枯病菌の同定と地域分布 九病虫研会報 66: 33-39
- ㉒ 全国農村教育協会 日本植物病害大辞典 (<https://www.boujo.net/jiten-byogai>)

～トルコギキョウプロジェクト構成機関～

J A全農ふくれん 園芸部 野菜花き課

福岡農林事務所 福岡普及指導センター

北筑前普及指導センター

朝倉農林事務所 朝倉普及指導センター

久留米後普及指導センター

飯塚農林事務所 飯塚普及指導センター

田川普及指導センター

筑後農林事務所 南筑後普及指導センター

農林業総合試験場 資源活用センター 苗木・花き部

園芸振興課

経営技術支援課

※本資料は関係機関担当者（指導員等）向け資料です。