

ウェブサイトを利用したチューリップ病害の診断・防除

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所

もりわき じょうじ もりかわ としゆき もものい かずみ
森脇 丈治・守川 俊幸・桃井 千巳

はじめに

チューリップ (*Tulipa gesneriana* L.) では、今までに国内で 26 病害が報告されており、この中には他の栄養繁殖性作物と同様、多くのウイルス性病害が含まれている。また、チューリップには 5,000 を超える品種が存在し、富山県では毎年 300 品種以上が作付けされているが、その品種の多さがチューリップの魅力の一つとなっている。しかしながら生産現場においては、品種によって、特にウイルス性病害の病徴のパターンが異なることから、正確な診断を行うには熟練が必要である。チューリップの球根栽培において、発生した病害を正確に診断できれば、効率的に防除ができるようになり、品質の高い球根の安定生産につながる。

そこで、チューリップに発生する病害の診断と防除のポイントを栽培時期ごとに、また病害ごとにまとめるとともに、微斑モザイク病については品種ごとの病徴やその出現部位、そして微斑モザイク病と条斑病に対する品種の抵抗性程度をデータベース化し、インターネット上に公開した。

本ウェブサイトは、農林水産省指定試験事業 球根病害指定試験 (昭和 46 年度～平成 12 年度) および持続型農業技術開発指定試験 (平成 13 年度～平成 22 年度) により得られた成果に基づき開発した。本事業では、国内で発生しているチューリップ 26 病害のうち、本指定試験事業により黒腐病 (草葉・名畑, 1976), えそ病 (草葉ら, 1977), 疫病 (向畠ら, 1983), 茎枯病 (向畠ら, 1986), ピシウム葉枯病 (向畠ら, 1989), 褐色腐敗病 (守川, 1993), 微斑モザイク病 (守川ら, 1997), 条斑病 (守川・多賀, 2002), 皮膚病 (多賀ら, 2003) の 9 病害を新たに報告した。そのうちピシウム葉枯病および微斑モザイク病と条斑病は世界初の報告である。ウイルス病では、新種病原ウイルスの純化・分類, TBIA (Tissue blot immunoassay) 法による省力的な診断法の開発, 両ウイルスと媒介菌 *Olpidium virulentus* の発生生態に基づく防除法の開発, 防除薬剤の選定等を行っている (守川,

2002 a ; 2002 b ; 2005 ; 2007 ; 守川ら, 2005)。

I ウェブサイトの概要

本ウェブサイトは富山県農林水産総合技術センター園芸研究所のホームページ (URL : <http://tulip.agri.pref.toyama.jp/nsgc/engei/>) 上に「チューリップ病害虫の診断と防除・品種抵抗性データベース」として開設されている。チューリップの主要な 16 病害 26 病原 (表-1) について、病徴写真, 発生生態, および防除法について解説している (図-1)。また、生育期に応じて茎葉, 花卉, 球根等に発生する病害の特徴的な写真と簡単な説明をまとめ、病徴から病名を調べることができるようにしている (表-2)。

さらに、チューリップ 520 品種について微斑モザイク

表-1 本データベースに収録した病害とその病原

ウイルス病	
モザイク病	<i>Tulip breaking virus</i> <i>Cucumber mosaic virus</i> <i>Lily mottle virus</i> <i>Tobacco rattle virus</i> <i>Lily symptomless virus</i>
微斑モザイク病	<i>Tulip mild mottle mosaic virus</i>
条斑病	<i>Tulip streak virus</i> : 仮称
えそ病	<i>Olive latent virus 1</i> <i>Tobacco necrosis virus D</i> <i>Olive mild mosaic virus</i> <i>Tulip necrosis virus</i> : 仮称
その他	<i>Tulip virus X</i>
細菌病	
かいよう病	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>oortii</i>
黒腐病	<i>Burkholderia andropogonis</i>
褐色腐敗病	<i>Burkholderia gladioli</i>
糸状菌病	
球根腐敗病	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>tulipae</i>
褐色斑点病	<i>Botrytis tulipae</i>
灰色かび病	<i>Botrytis cinerea</i>
葉腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> AG2-1
皮膚病	<i>Rhizoctonia solani</i> AG2-2 IIIB
根腐病	<i>Pythium ultimum</i> var. <i>ultimum</i> <i>Pythium spinosum</i> <i>Pythium irregulare</i>
青かび病	<i>Penicillium cyclospium</i>
緑かび病	<i>Penicillium corymbiferum</i>
黒かび病	<i>Aspergillus niger</i>

Diagnosis and Control of Tulip Disease Using the Web Site.
By Jouji MORIWAKI, Toshiyuki MORIKAWA and Kazumi MOMONOI

(キーワード: ウェブサイト, チューリップ, 微斑モザイク病, 条斑病, 品種抵抗性, 診断, 防除)

MENU

- トップページ
- チューリップ病害虫の種類
- 病徴による病名検索
 - 萌芽期 (PDF 224KB)
 - 茎葉伸長期 (PDF 424KB)
 - 開花期 (PDF 400KB)
 - 球根肥大期(茎葉黄化期) (PDF 274KB)
 - 球根 (PDF 339KB)
- 病害虫防除法
 - 栽培時期順
 - 個別防除法術
- 品種抵抗性データベース
 - 微斑モザイク病と条斑病(各品種の病徴写真も含む)

メニュー画面

微斑モザイク病と条斑病に対する品種抵抗性と微斑モザイク病の病徴発現部位
書文字の品種名をクリックすると微斑モザイク病の病徴写真へジャンプします。

注意！！ 抵抗性の評価は今後変わる可能性があります。
 空欄部分は未確認という意味です。病徴空欄は無病徴という意味ではありません。

品種名	系統	抵抗性		微斑モザイク病の病徴発現部位			
		微斑	条斑病	花	葉(黄化期)	葉(黄化期)	
		モザイク病	条斑病	蕾退色斑	開花後増色斑	退緑モザイク	退緑モザイク
アーリー イエロー	T	x	x				++
アーリー グローリー	T	△	△	++	++		++
アーリー ライト	SE	○	○	++	++		++
アイ キルツネ	V	x	○	+			++
アイクレリー エウセルザ	S	○	●				
アイクレリー マキシマ	S	◎	●				
西(アカネ)	DL	△	x	++			+++
アキタ	L	x	x	++	+++		
アキラ	T	○	○		+		+
アスタ ニールセン	SL	△	△				+++
アスベン	T	○	△				+++
アキラ	T	△	○	++	++		
アドレム	DH	△	x	++	++		++
アトランティス	SL	x	x	+++	+++		++
アドルソ	T	△	○	++	++		++
アニー シェルダ	T	x	○	++	++		
アリ	BE	△	x				
アビゲイル	DL	○	○				
アック	SE	△	○		++		
アブラ	T	○	△				
アブリコット インブレッシ	DH	○	●				

品種別の微斑モザイク病と条斑病に対する抵抗性の反応

ウイルスによる病害

病名	ウイルス名	略称(写真)	伝染方法	病徴	発生生態と防除
その他	チューリップウイルス(Tulip virus X)	TVX	?	*	*
	ユリ潜在ウイルス(Lily symptomless virus)	LSV	虫媒:アブラムシ	*	*

病名の一覧

細菌による病害

病名	細菌名	病徴	発生生態と防除
かいよう病	<i>Curtobacterium flaccuifaciens</i> pv. <i>ortii</i>	*	*
黒腐病	<i>Burkholderia andropogonis</i> (= <i>Pseudomonas andropogonis</i>)	*	*
褐色腐敗病	<i>Burkholderia gladioli</i> (= <i>Pseudomonas gladioli</i>)	*	*

ユリ潜在ウイルス (Lily symptomless virus) LSV

寄主範囲はユリ科のユリ、チューリップ、アルストロメリアに限られている。チューリップにおけるLSVの発生は、わずかながら増加傾向にある。病徴が識別し難く、完全な抜き取りが困難であるためと考えられる。

病徴

花片基部の病徴から白色条線型(桃色系品種に多い)、増色条線型(赤・紫系品種に多い)、養病徴型(白・黄色系品種の全ての品種と赤・紫・桃色系品種の一部)の3つに分けられる。白色条線型は見分けやすいが、増色条線型は見逃される場合が多い。葉の病徴は淡いモザイクであるが、いずれも軽微なために識別は難しい。

発生生態

球根伝染、感染によって球根収量が低下することが分かっている。汁液接種でも感染する。本ウイルスはTBVと同様にアブラムシ類によって伝染されることも分かっている。寄生性はチューリップとユリに限られることから、圃場内もしくは周辺の感染チューリップやユリが主な伝染源になる。

防除

感染株の抜き取りが重要である。アブラムシ類によって伝染されることから、生育期間中のアブラムシ防除を行うことで、一定の防除効果が見られると考えられる。また、本ウイルスはユリ科で広く発生が認められることから、ユリ圃場と近接した圃場での栽培は避ける必要がある。なお、本病の発生がモザイク病に比べて少ないことから、チューリップに対する病原力の程度や媒介するアブラムシの種類と伝染性との関係に違いがあると考えられる。

病徴、発生生態、防除法の解説

A. 白色条線型

代表的な病徴写真
(ユリ潜在ウイルス)

図-1 ウェブサイトの主な内容

病と条斑病に対する抵抗性程度、また、微斑モザイク病の374品種の病徴発現部位と334品種の病徴写真を閲覧できるようにしている(2011年3月現在)。両病害の診断や罹病株の抜き取りのポイント、まぎらわしい病徴を示す病害についても解説している。

II 品種抵抗性データベース

富山県では、近年微斑モザイク病や条斑病等の土壤伝

染性ウイルス病害が問題になっている。両病害ともツボカビ類の *Olpidium virulentus* が媒介し、保毒した *O. virulentus* が休眠胞子を形成することにより長期間土壤中に病原ウイルスが残ってしまうため、圃場の汚染が長期化する。微斑モザイク病は花に淡い退色した斑紋や増色した条線を、葉に楕円形の退緑した微斑紋を生じ(図-2)、枯れ上がり及早まるため、球根収量が減少する。本病は品種により病徴の出現する部位や発病の程度、球

表-2 チューリップの生育期ごとの病徴による病名検索

生育期	病徴	病名
萌芽期	葉に赤紫色のモザイクが生じる	モザイク病
	葉脈に沿って細い退緑条線が生じる	条斑病
	葉脈にそって紡錘形ないし線状の、えそ斑を形成する	えそ病
	葉に亀裂を生じ、海綿状に崩壊する	かいよう病
	茎葉の一部が褐色に腐敗し、灰白色の胞子を多数形成する	褐色斑点病
茎葉伸長期	茎葉がひしゃげた状態で伸長する	葉腐病
	葉に明瞭な淡緑色のモザイクを生じる	モザイク病
	黄緑色の小型条斑が葉脈に沿って生じる。蕾に退色斑点を生じる	微斑モザイク病
	葉に黄～黄緑色の条線を生じる	条斑病
	葉脈にそって紡錘形のえそ小斑を生じる	えそ病
開花期	葉にえそを伴うモザイク症状を生じる	チューリップXウイルス
	葉に淡いモザイクを、葉脈に沿って淡い退緑色条線を生じる	ユリ潜在ウイルス
	葉に暗緑色に縁取られた楕円形で淡褐色の小病斑を形成する	褐色斑点病
	第1葉に不規則なかさぶた状の病斑を生じ、奇形、劣開する	葉腐病
	花卉に色割れ（カラーブレーキング）が生じる	モザイク病
	花卉に増色条線を生じる	微斑モザイク病
	花卉の内側に微斑モザイク病より太い増色条線、葉に条斑症状を生じる	条斑病
	花卉にかすり状のえそ条線を生じる	えそ病
	花に条線症状、葉にえそを伴うモザイクを生じる	チューリップXウイルス
	白色条線（桃色系品種に多い）または増色条線（赤・紫色系品種に多い）を生じる	ユリ潜在ウイルス
球根肥大期	葉に明瞭な退緑斑や紫斑、葉脈に沿って楕円形の淡い退緑斑が生じる。早枯れする	微斑モザイク病
	葉に条斑症状を生じる	条斑病
	葉にえそを伴うモザイクを生じる	チューリップXウイルス
球根	地上部全体が赤褐色あるいは黄色になり枯死する。発病株は容易に引き抜くことができる	球根腐敗病
	茎盤部から茎基部、新球基部が腐敗する。また、貯蔵中に外皮を残して内部が乾枯する。白色に乾燥し、大量の胞子を形成。バナナ臭	球根腐敗病
	外皮に褐色の病斑を生じ、亀裂が入り裂皮する。重症球では、黄褐色で周囲が褐色のやや陥没した病斑を生じる	皮腐病
	外皮やりん片が不規則に裂開する	葉腐病
	第1鱗片上に周縁が褐色で灰黄色の円形病斑を形成し、外皮は黒褐色に変色して裂皮する。ゴマ粒大の黒色菌核を形成する場合がある	褐色斑点病
	不整形、黒褐色の小病斑を形成し、病斑部が陥没する	
	・病斑周縁部が主に第1鱗片の表層部を進行する。無臭またはアルコール臭	黒腐病
	・病斑周縁部が第1鱗片の中層部を進行する。無臭	褐色腐敗病
	黒色にかびる	黒かび病
	青緑色にかびる	緑かび病、青かび病
黄色～褐色、ケロイド状	かいよう病	

根伝染率が異なる。一方、条斑病は葉脈に沿って細い退緑条線が生じる（図-3）。ほぼ100%球根伝染し、栄養繁殖性作物であるチューリップでは年ごとに感染球率が増加する。土壌伝染性のウイルス病の防除は困難であることから、両病害とも抵抗性品種の利用が防除対策として最も有効であると考えられている。一方、抵抗性弱品種であっても健全な種球根を確保して健全な圃場への植え付け、慣行よりも地温が低く媒介菌の活動が低調な時期に植え付ける遅植え栽培や薬剤防除等を行うことにより、被害を回避することができる。このように品種の両ウイルスに対する抵抗性の強弱を知ることは、栽培する

品種の選定や作付計画を策定するうえで非常に重要であり、生産者からも強く求められている。また、新品種育成のための抵抗性母本の選定にも重要である。

そこで、富山県の育成品種、富山県内の栽培品種、オランダからの新規導入品種等の両ウイルスに対する抵抗性について、検定法を確立し、これまでに520品種の抵抗性程度を明らかにした。抵抗性評価は、現地の発生圃場で2年間栽培し、その後、無病土のドレンベッドで1作して、この間のウイルス感染率の推移を調査し行った。ウイルス感染率は花茎を採取し、この切断面をニトロセルロース膜に押し付けて、以後は血清学的診断法で



図-2 チューリップ微斑モザイク病による蕾の退色斑(左)と開花後の増色斑(右)



図-3 チューリップ条斑病の病徴

ある TBIA 法 (守川, 2007) により調査した。これまでのウイルス検定個体数は, (42 株×2 年+20 株)×3 反復×520 品種×2 ウイルス=324,480 に上る。抵抗性程度は, 3 作のウイルス感染率を総合的に判断して5段階(極強●, 強◎, 中○, 弱△, 極弱×)に分類している。品種抵抗性データベースには, 抵抗性検定の過程で判明した374 品種の微斑モザイク病の病徴発現部位とその発病程度, 334 品種の病徴写真を添付している。

おわりに

本ウェブサイトを活用して抵抗性品種を利用することにより病害の発生を抑えることや, 正しい診断により効率的な病株の抜き取り等の確かな防除対策を講じることができる。本ウェブサイトは, 富山県花卉球根農業協同組合, 生産指導者, 生産者等によって広く活用されており, チューリップ病害の診断や防除に関する情報の共有化に役立っている。アクセス数は年間1,000 件以上あり, 特に植付け時期の秋と開花・球根肥大時期の春に多い。全国のチューリップを栽培されている方の病害診断・防除

に役立てていただきたい。また, 富山県では両ウイルス病に対する抵抗性の品種を母本として新品種の育成に取り組んでおり, 今後抵抗性の品種が多く育成されることが期待されている。本ウェブサイトがチューリップ病害の診断や防除に役立つよう, さらに内容を充実させていく予定である。

引用文献

- 1) 草葉敏彦・名畑清信 (1976): 日植病報 42: 366 (講要)。
- 2) ————ら (1977): 同上 43: 76 (講要)。
- 3) 守川俊幸 (1993): 同上 47: 76 ~ 78。
- 4) ————ら (1997): 同上 63: 504 (講要)。
- 5) ———— (2002 a): 農業技術 57: 206 ~ 210。
- 6) ———— (2002 b): 北陸病虫研報 50: 179 ~ 182。
- 7) ————・多賀由美子 (2002): 日植病報 68: 239 (講要)。
- 8) ———— (2005): 植物防疫 59: 78 ~ 81。
- 9) ————ら (2005): 同上 59: 279 ~ 282。
- 10) ———— (2007): 農業技術 62: 310 ~ 319。
- 11) 向島博行ら (1983): 日植病報 49: 391 (講要)。
- 12) ————ら (1986): 同上 52: 338 ~ 342。
- 13) ————ら (1989): 同上 55: 594 (講要)。
- 14) 多賀由美子ら (2003): 同上 69: 60 (講要)。

(登録が失効した農薬 33 ページからの続き)

- クロメプロップ・テニルクロール水和剤
19936: トクヤマターシャルカットフロアブル (エス・ディー・エス バイオテック) 11/12/15
- ベンフラカルブ・フラメトピル粒剤
20283: オンコルリンバー箱粒剤 (住友化学) 11/12/10
- ジメタメトリン・ピリプチカルブ・プレチラクロール・ベンスルフロンメチル水和剤
20286: [DIC] クサナインフロアブル (日本曹達) 11/12/10
20287: クサナインフロアブル (デュボン) 11/12/10
20288: ホクコークサナインフロアブル (北興化学工業) 11/12/10

- カフェンストール・ダイムロン・プロモブチド・ベンスルフロンメチル水和剤
20971: 三共ラクダープロLフロアブル (三井化学アグロ) 11/12/20
- フェントラザミド・プロモブチド・ベンスルフロンメチル粒剤
21604: 三共クサトリー DX1 キロ粒剤 H75 (三井化学アグロ) 2011/12/14

〔植物成長調整剤〕

- ワックス水和剤
13445: グリンナー (グリンナー) 2011/12/17