

奈良県下で発生したトマトのアルターナリア茎枯病

堀本圭一・小玉孝司

小島博文・岡山健夫

Occurrence of Stem Canker Disease of Tomato Caused by *Alternaria alternata*
in Nara Prefecture

Keiichi HORIMOTO, Takashi KODAMA, Hirofumi KOBATAKE and Ken-o OKAYAMA

緒言

1983年6月、五条市の露地およびビニルハウス栽培トマトに、地際部の茎枯れ症状と上位葉に壊死斑点を生ずる病害が発生した。発生地域は品種強力脚光栽培地域に限られたが、被害は激甚であった。被害株からの病原菌の分離ならびに再現試験の結果、本病害は *Alternaria alternata* によるものであることが明らかになった。A. *alternata* に起因するトマトの病害は、1975年にカリフォルニアで R. G. Grogan²⁾ によって、stem canker として報告されており、わが国では1977年に三重県下で、ハウス促成栽培のトマトファーストの茎枯症³⁾として発生が確認され、その後アルターナリア茎枯病⁴⁾と命名された。本病害の発生は本県では最初であり、露地作型およびファースト系統以外のトマトでの発生は、わが国で最初に確認されたものと思われる。このことから、本県における本病害の発生状況ならびに既往の病害との異同を調査し、防除対策に重点をおいた検討を行った。

1 発生様相と病徴

発病を認めた栽培品種は「強力脚光」で作型は4月上～中旬定植のビニルハウス栽培と、5月中旬定植の露地栽培であった。初発生時期はビニルハウス栽培で5月中～下旬、露地栽培で6月上～中旬であった。

6月下旬の調査で、発病株率はビニルハウス栽培で90%以上の圃場があり、すでに枯死株が散見された。露地栽培では40～50%で、病勢の進展が認められた。

病徴は地際部の茎枯れ症状と上～中位葉の黄化壊死斑に分けられた。

(1) 茎枯れ症状 発病部位は主として地際部で(第

1図)、一部支柱・誘引ひもや芽かきなどにより生じた傷からの発生も認められた(第2図)。病徴は最初黒褐色の小斑点で、後に拡大して黒色不正形のやや陥没した大型病斑となる。さらに拡大して病斑が地際部をとりまくようになると、株全体がしおれついには枯死する。病斑部には分生孢子ならびに褐色分岐した菌糸が確認され、菌糸は茎中央部まで侵入していた(第3図)。また病斑部から導管にそって、内部に細菌病様に暗褐色の条斑を生ずることがあり、進行すると表面からも認めることができる(第4図)。

(2) 葉の黄化壊死症状 茎枯れ症状の発生した側の上～中位葉には、小型の壊死斑点を葉全面に生じ(第5図)、後に拡大して枯死する。また症状が急速に進行した場合と考えられるが、壊死斑点を生じ葉縁から脱水症状様に枯死するものが認められた(第6図)

2 病原菌の分離と再現試験

現地圃場から採取した茎および葉の病斑部から菌の分離を行った。殺菌した安全かみそりで病斑部と健全部の境を切り取り、滅菌水で数回洗浄した。糸状菌分離用として組織片を素寒天培地に置床し、25℃条件下で4～5日培養後、伸長してきた菌糸先端部を寒天ごと切り取り分離した。細菌分離用として組織片を滅菌したペプトン水に1時間入れ、肉エキス培地に画線し単コロニー分離した。その結果、地際部病斑から糸状菌として *alternaria* 属菌が高頻度で分離され、細菌は3種類のもので分離された。葉の病斑部からは糸状菌は分離されず、細菌は1種類分離された。

現地栽培品種の強力脚光を本葉5～6枚期まで育苗し、8月2日に分離菌を有傷・無傷接種した。接種法



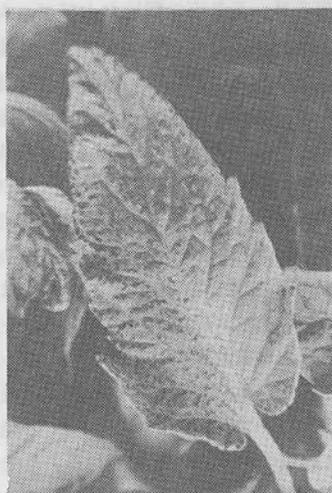
第1図 地際部病徴



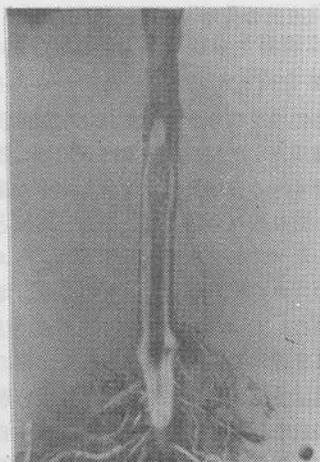
第4図 細菌病様条斑



第2図 傷からの発病



第5図 葉の壊死斑点



第3図 地際部病徴内部



第6図 葉の脱水症状様病徴

は地際部および葉にあらかじめ培養した分離菌を少量塗布し、その上を湿脱脂綿で被い、セロテープで固定後ガラス温室においた。その結果分離菌株の内、*Alternaria* 属菌の有傷・無傷地際部接種区において、4～5日後に自然発病と同一の病徴が再現され、かつ菌が再分離された(第7図)。また接種7～8日後、上位葉に壊死斑点が現われた。葉の接種区では、壊死症状を示し、後に脱水症状様に枯死した。細菌は有傷接種においてのみ病原性がわずかに認められたものがあったが、自然発病と同一病徴は再現されなかった。

3. 分離された *Alternaria* 属菌の形態と寄生性

供試した *Alternaria* 属菌の分生胞子は、自然発病のトマト地際部病斑に形成されたものを用い、光学顕微鏡下で100個の分生胞子について分生胞子長・幅・足長・隔膜数等を計測した。分生胞子は基部淡褐色、頂部は黒褐色で、石垣状多室であった。分生胞子長3.15 μ m、幅1.28 μ m、足長6.8 μ m、有足胞子率75%、隔膜数1～6であった。これらの数値はGroganらの記載と一致するものであった。(第1表)

分離菌をナス“千両二号”キュウリ“四葉”カボチャ“えびす”の茎および葉に接種したところ、これらに対して病原性は認められなかった。

第1表 分生胞子の形態的比較

	分離菌	<i>Alternaria alternata</i> f.sp. <i>lycopersici</i> a)
総分生胞子 (μ m)	20-55	18-68
分生胞子長 (")	20-42	18-50
平均 (")	31.5	32.3
分生胞子幅 (")	10-15	7-18
平均 (")	12.8	12.4
足長 (")	3-18	2-20
平均 (")	6.8	6.8
有足胞子率 (%)	75	72
Septa (数)	1-6	1-5

a) R. G. Groganら

4. トマト品種間の発病差異

トマト17品種を供試し、本病に対する抵抗性品種の選定を行った。8月23日各品種トマト(本葉5～6枚期)の葉および茎に病原菌を無傷接種し、ガラス温室においた。接種10日後、発病度を4段階に分け調査した。

その結果“強力脚光”“ボンテローザ”およびファースト系統の品種が罹病性であり、“瑞健”がそれに次いだ。その他の品種では接種部位にのみ褐変が認められる程度で、病徴は進展しなかった(第2表)。しかしながら抵抗性と思われる品種でも、有傷接種では若干の病斑進展が認められた。

第2表 トマト品種と発病度との関係

品 種 名	種苗会社	発 病 度			
		葉		茎	
強 力 脚 光	ムサシ	卅	卅	卅	卅
” 天 光	”	卅	卅	卅	+
” 旭 光	”	-	-	+	-
” 秀 光	”	卅	卅	+	+
” 東 光	”	+	-	+	-
段 飛 び ヨ ー ズ	”	-	-	+	-
温 室 フ ァ ー ス ト	”	卅	卅	+	卅
と き め き	タキイ	-	-	+	-
ハ ウ ス ト ッ プ	”	+	-	+	-
サ タ ー ン	”	+	-	-	-
米 寿	”	-	+	-	+
瑞 健	サカタ	卅	+	卅	+
豊 福	”	-	-	-	+
タ フ グ ロ ー	ミカド	+	-	+	-
フ ァ ー ス ト	トヨハシ	卅	卅	卅	卅
あ づ さ	ムサシノ	+	-	+	-
ボ ン テ ロ ー ザ	”	卅	卅	卅	+

(1) 発 病 度

葉 茎

-: 健全 健全

+: 斑点 小病斑淡褐色

#: " 大 " 黒褐色

卅: 枯死 " 茎のくびれ

5. 薬剤による防除

本葉5~6枚期の“強力脚光”を供試し、本病に対する薬剤の予防効果を調査した。8月23日各種薬剤を充分散布し、2時間後薬剤が乾燥したのを確認して、葉および茎に病原菌を接種しガラス温室内においた。接種法はあらかじめPDA培地で培養した病原菌を培地ごと小量塗布し、その上を湿脱脂綿で被いセロテープで固定した。接種10日後に発病度を4段階に分けて調査した。

第3表 薬剤防除試験

薬剤名	希釈倍率	発病度			
		葉		茎	
ダイセン	500	+	++	+	-
ダコニール	800	+	-	-	-
ユーバレン	800	+	+	+	+
ベンレート	2000	++	++	++	++
バシタック	1000	+	+	+	+
スミレックス	1000	+++	+++	+	+
トップジンM	1500	-	+	+	+
ロブラール	1000	+	+	+	+
モレスタン	2000	+	+	+	+
コサイド	1000	-	-	+++	++
キノドー	1000	-	-	++	+
ハイカップ	500	-	-	+++	++
オキシボルドー	500	-	-	+	+
クブラビットホルテ	500	-	-	+	+
対照		++	++	+++	+++

(1) 発病度

葉 茎
 - : 健全 健全
 + : 斑点 小病斑淡褐色
 ++ : " 大 " 黒褐色
 +++ : 枯死 " 茎のくびれ

(2) スミレックス区の葉の発病度は葉害と思われる。

考 察

1983年、五条市のトマトに、茎枯れ症状と葉に壊死斑点を伴う病害が発生した。特にハウス栽培では発病株率90%以上、枯死株も多数認められ、果実にも壊疽をおこして問題となった。本病は病原菌の形態ならびに接種試験によって、*Alternaria alternata* に起因する病害と判明した。本病は1975年にR. G. Grogan²⁾らによってstem cankerとして、またわが国では1984年に田上らによってアルターナリア茎枯病として報告されている。病原菌については両者の見解が異なり、前者はトマトのみに病原性を有するところから、*A. alternata f. sp. lycopersici* と生態種名を用いているが、後者は継代培養で容易に病原性が失われるところから、*A. alternata* のトマト菌系 (*tomato pathotype*) を用いることを提案している。本菌の病原性は宿主特異的毒素によることから¹⁾、その毒素生成能の失活難易程度で両者の意見が分かれたと思われる、本病の命名は今後の問題であろう。

本病の全身病徴は一見、*Verticillium* 属菌による半身萎凋病や、*Fusarium* 属菌による萎凋病と類似する。葉における壊死斑点症状はモザイク病と極似する。また同じ*Alternaria* 属菌によるトマト輪紋病の病徴と比較したところ、茎の症状では輪紋が不明瞭で細菌病様の条斑を生ずる点で異なり、葉の症状も不正形で輪紋をつくらず、脱水症状様に枯死する点で異なった。

本菌は供試したトマト、ナス、キュウリ、カボチャではトマトのみに病原性を有した。その中でも“強力脚光”“強力秀光”“ボンテローザ”ならびにファースト系品種(“強力天光”“温室ファースト”“ファースト”)が罹病性であった。その他の品種は抵抗性であったが、その中間に位置する“瑞健”のような品種も認められた。本県で発病を認めた品種は、ハウス、露地栽培の“強力脚光”であった。この品種は育成の段階でファースト系統を導入されておらず、ファースト系統以外の品種での本病の発生、ならびに一般的な夏秋露地作型での発生は、わか国最初であると思われる。近年トマトは品質重視の傾向にあり、特にハウス栽培ではファースト系統の品種の増加が予想される。また露地作型でファースト系統以外の品種にも発生を認めたところから、今後産地における本病の発生には注意を要する。品種更新時には、ファースト系統以外の品種でも本病による感受性を明らかにし導入する必要がある。接種試験の結果抵抗性品種の発病程度は軽く、その利用効果は高いものと思われる。薬剤による防除試験の

結果、ダコニール、オキシボルドー等に予防効果が認められた。抵抗性品種でも有傷接種では若干発病が認められたため、芽かき、誘引等の作業の後にはこれらの薬剤による予防散布が必要である。

本病が本年特異的に多発した要因については不明な点が多い。しかしながら現地では“強力脚光”を10年以上も栽培し続けており、単一品種の連作が本病発生の大きな要因となっているものと思われる。R. G. Grogan らの試験結果によると、病原菌は13か月以上土壌中で生存していた。したがって発病圃場は少くとも2年以上トマト以外の作物を輪作する必要がある。また育苗期の苗は発病が軽微で発見しにくく、現地圃場で高率に発生した原因として、育苗床で発病した苗が本圃へ持ち込まれた可能性が考えられた。

以上の結果から本病の防除には、輪作、抵抗性品種の利用に加え、床土の消毒、育苗期本圃期を通じて薬剤の予防散布が必要であると思われる。今後本病の発生生態、県内他産地および他作型での発生の確認等調査を続行したい。

摘 要

五条市の施設・露地トマト、品種“強力脚光”に *Alternaria alternata* よるアルターナリア茎枯病が発生し、大きな被害を与えたので防除対策を中心に検討した。

1. 茎の病徴は主として地際部に発生し、やや陥没した大型不正形の黒色病斑となる。
2. 葉の病徴は地際部病徴側の上～中位葉に発生し、壊死斑点を全面に生ずる。
3. トマトのみに病原性を有し、ファースト系統品種ならびに強力脚光が罹病性であった。
4. TPN, オキシ銅剤による予防散布が有効であった。

引用文献

1. GILCHRIST, D.G. and R.G. GROGAN 1976. Production and nature of a host-specific toxin from *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*. *Phytopathology*. 66: 165-171
2. GROGAN, R.G., K.A. KIMBLE and D.G. GILCHRIST 1975. A stem canker disease of tomato caused by *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*. *Phytopathology*. 65: 880-886.
3. 田上征夫・片桐直衛・山本敏夫 1979 *Alternaria* によるファーストトマトの茎枯れ症について. 関西病害虫研究会報 講要 21: 57.
4. 田上征夫・富川章・山本敏夫・片桐直衛・甲本啓介・西村正暘 1984. トマトの新病害, アルターナリア茎枯病の発生. 関西病害虫研究会報 26: 29-32.

Summary

In 1983, a stem canker disease of tomato caused by *Alternaria alternata* occurred in Nara Prefecture. The symptom of the stem was dark brown canker just above the soil line, and sometimes brown streaks began to run upward and downward from the canker. Foliar symptom was necrotic spotting on all the leaves over the diseased side. This symptom may, it is conjectured, be due to the translocation of toxin. Serious damage of the stem canker had occurred only on the tomato cultivars, Kyoryoku Kyakko and First derivatives. Preventive spraying of TPN and oxine-copper was found effective enough to decrease the disease.

品種	生育期間	生育地	生育時期	生育状況
ダイオウ	100	+	+	+
ゴキウ	100	+	+	+
ネーパレン	100	+	+	+
バンレート	1000	+	+	+
バンテック	1000	+	+	+
スミレックス	1000	+	+	+
トップシム	1000	+	+	+
ロブラー	1000	+	+	+
モレスタン	2000	+	+	+
コナ (ア)	1000	-	-	+
ネリンダー	1000	-	-	+
ハイキュー	500	-	-	+
ネキルネキル	500	-	-	+
アブラハム	500	-	-	+
計		+	+	+

(1) 病徴

- ① 健全
- ② 病徴
- ③ 病徴
- ④ 病徴
- ⑤ 病徴
- ⑥ 病徴
- ⑦ 病徴
- ⑧ 病徴
- ⑨ 病徴
- ⑩ 病徴

(2) スミレックス区

病徴は顕著と認められる。

本病の発生は、1983年、奈良県奈良市において、トマトの茎に暗褐色の病斑が出現した。この病斑は、土壌線直上付近に発生し、しばしば病斑から茎の上下に褐色の縦線が走る。葉の病徴は、病斑側の葉に褐色の斑点が散在した。この病徴は、毒素の移行によるものと推定される。本病は、キョロクキヤッコおよびその系統の品種にのみ発生し、その他の品種には発生しなかった。予防的散布として、TPNおよびオキネ銅が効果的であると認められた。

本病の発生は、1983年、奈良県奈良市において、トマトの茎に暗褐色の病斑が出現した。この病斑は、土壌線直上付近に発生し、しばしば病斑から茎の上下に褐色の縦線が走る。葉の病徴は、病斑側の葉に褐色の斑点が散在した。この病徴は、毒素の移行によるものと推定される。本病は、キョロクキヤッコおよびその系統の品種にのみ発生し、その他の品種には発生しなかった。予防的散布として、TPNおよびオキネ銅が効果的であると認められた。

本病の発生は、1983年、奈良県奈良市において、トマトの茎に暗褐色の病斑が出現した。この病斑は、土壌線直上付近に発生し、しばしば病斑から茎の上下に褐色の縦線が走る。葉の病徴は、病斑側の葉に褐色の斑点が散在した。この病徴は、毒素の移行によるものと推定される。本病は、キョロクキヤッコおよびその系統の品種にのみ発生し、その他の品種には発生しなかった。予防的散布として、TPNおよびオキネ銅が効果的であると認められた。

本病の発生は、1983年、奈良県奈良市において、トマトの茎に暗褐色の病斑が出現した。この病斑は、土壌線直上付近に発生し、しばしば病斑から茎の上下に褐色の縦線が走る。葉の病徴は、病斑側の葉に褐色の斑点が散在した。この病徴は、毒素の移行によるものと推定される。本病は、キョロクキヤッコおよびその系統の品種にのみ発生し、その他の品種には発生しなかった。予防的散布として、TPNおよびオキネ銅が効果的であると認められた。

本病の発生は、1983年、奈良県奈良市において、トマトの茎に暗褐色の病斑が出現した。この病斑は、土壌線直上付近に発生し、しばしば病斑から茎の上下に褐色の縦線が走る。葉の病徴は、病斑側の葉に褐色の斑点が散在した。この病徴は、毒素の移行によるものと推定される。本病は、キョロクキヤッコおよびその系統の品種にのみ発生し、その他の品種には発生しなかった。予防的散布として、TPNおよびオキネ銅が効果的であると認められた。