

栽培条件がトマト斑点細菌病¹⁾ の発生に及ぼす影響

金磯 泰雄²⁾・貞野 光弘
(徳島県立農業試験場)

徳島県西部の中山間傾斜地帯におけるトマト斑点細菌病の発生実態, 雨除け栽培下の防除の現状と問題点等については既に報告した(金磯・酒井, 1986・金磯・須藤, 1987)。その中で, 発病は現地慣行の合掌支柱栽培で多いが, 雨除け被覆で少ないなど耕種条件が発生状況に大きく影響していることが明らかとなった。しかし, 栽培が盛夏季中心で, 梅雨明け以後灌水施設が不備な同地域では早害を受け易いこと, 就農者の老令化などにより雨除け被覆導入面積は伸びず, 逆に減少している現状にある。そこで雨除け以外の栽培条件がトマト斑点細菌病に及ぼす影響を検討したところ, 若干の知見をえたのでここに報告する。

本試験の遂行に当って, 農林水産省農業環境技術研究所 西山幸司博士にはトマト斑点細菌病菌 NIAS 1256 菌株を分譲していただいた。また美馬郡協町平帽子藤若已知夫氏には現地試験でお世話になるとともに多数の罹病苗を提供していただいた。ここに深謝する。

材料および方法

1. 品種の抵抗性

(1) 1983年の試験

トマト 10 品種の苗(5-6 葉期)を 6 月 3 日, 株間 40 cm, 条間 50 cm で農業試験場の砂壤土圃場に定植した。1 品種 1 区当り 10 株とし, 2 区制とした。6 月 15 日, 20 日に, 8-9 葉期のトマトにトマト斑点細菌病菌 NIAS 1256 菌株の細菌懸濁液を肩掛式噴霧機で噴霧接種した。7 月 1 日に全株の発生程度を調査し, 次の式で発病度を算出した。発病度 = $\sum(\text{発生程度} \times \text{本数}) / 4 \times \text{調査株数}$ 。〔発生程度 0 : 黒変葉発生なし, 発生程度 1 : 下位から 1-2 葉が黒変, 発生程度 2 : 下位から 3-4 葉までが黒変, 発生程度 3 : 下位から 5-6 葉までが黒変, 発生程度 4 : 全葉(8-9 葉)が黒変〕。

(2) 1984年の試験

トマト 15 品種の苗(5-6 葉期)を 6 月 7 日, 1983 年の試験と同様に定植した。1 品種 10 株供試した。6 月 21 日, NIAS 1256 菌株および協町平帽子から分離した H 菌株を 1983 年の試験と同様に接種した。7 月 6 日, 各品種の上位 3-5 葉の小葉 100 葉の病斑面積率を調査した。また, NIAS 1256 菌株を接種した強力東光 K および強力米寿の 2 品種については, 8 株の全葉の病斑面積率を調査した。

1) Influence of cultural conditions on the occurrence of bacterial leaf spot of tomato plants.
By Yasuo KANAISO and Mitsuhiro SADANO.

2) 現在 徳島県協町病害虫防除所
Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku, No. 23 : 39 ~ 45 (1988).

2. 栽培方法と発病試験

(1) 苗令

農試で育成した強力東光Kと強力米寿の3～4葉期，5～6葉期，7～8葉期の健苗を1984年6月4日に，現地脇町平帽子の圃場（前年多発，壤土）に5株ずつ2か所に定植した。6月11日，20日，7月1日に発病葉位を調査した。

(2) 株間

現地の苗床で下位葉が均一に発病した品種サターンの幼苗（3～4葉期）を農試圃場の砂土の入ったコンクリートポット（ $1.2\text{ m}^2 = 0.8 \times 1.5\text{ m}$ ，深さ0.4 m，前年までダイコンを作付）に，株間30，40，50 cm，条間50 cmで1984年6月7日に定植した。3区制で1区につき6～8株を供試した。7月2日（8～9葉期），上位3～5葉の小葉120葉の発病の有無および病斑面積率を調査した。肥培管理は元肥として過リン酸石灰50 kg，CDU化成80 kg，苦土炭酸石灰120 kg（いずれも10 a当り）を，追肥には7～10日おきに液肥（10-10-10）を各ポットに同量施用した。

(3) 摘芽

上記と同じ方法で株間40 cm，50 cm（現地は45 cm），条間50 cmで6月7日に定植し，摘芽の有無が発病に及ぼす影響を試験した。調査方法，区制，肥培管理は上記に準じた。

3. 肥培管理と発病試験

(1) 肥切れと発病

強力東光K，強力米寿，ファーストパワーの3品種を供試し，肥料（液肥10-10-10）を定期的に施用した苗と20日間肥料を切った苗（7～8葉期）を育成した。試験は接種室および圃場で実施した。圃場へは1984年6月3日に株間40 cm，条間1 mで定植した。6月4日，定植した苗と接種室での試験苗にNIAS 1256菌株および現地H菌株をハンドスプレーアードで噴霧接種した。7月4日に各10株の上位から第3～4葉の小葉100葉につき病斑面積率を調査した。また，ファーストパワー品種については圃場試験の各10株について全葉の病斑面積率を7月1日に調べた。なお，圃場試験の元肥は2の(2)の項に準じて施用した。

(2) 発病後の肥培管理

約1年間，自然下で作付しないで放置した砂土の入ったコンクリートポット（ $1.2\text{ m}^2 = 0.8 \times 1.5\text{ m}$ ，深さ0.4 m）15個を供試して，1984年4月22日に8葉期の大型瑞光を株間40 cm，条間50 cmで8株ずつ定植した。5月18，19日（13～14葉期）の2回，NIAS 1256菌株を下位葉（下位から3，4葉）の同じ部位へ有傷接種した。全株で発病を確認した後，5月27日から次のように異なる肥培管理を実施した。すなわち，1回当たりN（PK₂ではP）3 kg（10 a当り）施用を基本として，NPK（48化成），NK（NK₂），PK（PK₂），N（硫安）および無施用の5処理区を設け，5月27日，6月13日，27日，7月13日に同量の水に溶いて施用した。3区制で，栽培期間中の灌水量も全区同量とした。元肥は2の(2)の項に準じた。7月4日と20日にそれぞれ上位から第5～7葉，6～8葉の小葉100葉につき病斑面積率を調査した。収量は50 g以上の果実を対象に，収穫開始の6月21日からほぼ最終の8月4日まで調査した。

結果および考察

1. 品種の抵抗性

トマト斑点細菌病菌NIAS 1256菌株をトマト10品種に接種した1983年の結果は第1表に示した。GARDNER・KENDRICK（1921）が記述しているように全品種が感受性であった。しかし，品種間差が少しみられ，強力東光Kがやや強く，逆に強力米寿が弱く，他の品種はその中間であった。次に，1984年に15品種を供試してNIAS 1256菌株および現地から分離したH菌株を接種した結

第1表 トマト斑点細菌病菌に対する品種抵抗性(1983)

| 供試品種 | 発病度 |
|----------|------|
| 強力東光K | 15.0 |
| 大型瑞光 | 36.3 |
| 大型福寿 | 25.0 |
| あづさ | 40.0 |
| ほまれ114 | 26.3 |
| 瑞健 | 28.8 |
| おのみや | 38.8 |
| ファーストパワー | 58.8 |
| 瑞光102 | 36.3 |
| 強力米寿 | 70.0 |

第2表 トマト斑点細菌病菌に対する品種抵抗性(1984)

| 供試品種 | 病斑面積率 | |
|----------|-------------|------|
| | NIAS 1256 菌 | H 菌* |
| 強力東光K | 10.1 | 10.8 |
| 大型福寿 | 26.0 | 14.7 |
| ほまれ114 | 18.3 | 15.7 |
| 瑞健 | 18.0 | 18.8 |
| ファーストパワー | 18.5 | 18.0 |
| 瑞光102 | 14.1 | 14.9 |
| 強力米寿 | 20.4 | 22.2 |
| さきたま | 26.0 | 24.4 |
| サタニ | 19.5 | 18.4 |
| ときめき2号 | 21.6 | 24.2 |
| 強力麗玉 | 20.9 | 17.7 |
| 豊将 | 13.3 | 19.8 |
| 瑞秀 | 11.3 | 19.6 |
| 瑞栄 | 8.3 | 15.3 |
| 強力旭光 | 12.3 | 15.9 |

* 現地罹病株からの分離菌株

果は第2表に示した。前年同様全品種で発病し、強力東光Kが比較的強いのは同じで、瑞光102、瑞栄、強力旭光もやや強かった。これに対してさきたま、ときめき2号、強力米寿が弱い傾向を示し、その他の品種では大きな差は認められなかった。強力東光Kが強く逆に強力米寿が弱い結果は金磯・酒井(1986)の現地における発生実態調査と一致しており、2年間の品種試験でも明瞭となった。しかし現地ではさきたまが強力米寿より強い傾向が認められること、両年で年次変動や菌株差がややみられること、さらにはDOIDGE(1921)が抵抗性品種を報告していること等から、他の多くの品種について抵抗性の有無を検討する必要がある。なお、両年で発病状況に差が生じた理由は、1983年の接種菌の濃度が高かったことによると考えられる。接種菌の濃度が高いと品種間差がより明瞭に認められるようである。

強力東光Kと強力米寿については1984年に葉位別病斑面積率を調査したが、その結果は第1図に示した。病斑面積率は両品種とも下位から中位葉で高く、上位葉(9~10葉は接種時未展開)で

えられた。そこで株間、摘芽と本病発生との関係を試験した。結果は第4表に示した。株間が30 cmと狭いと、50 cmの場合の病葉率で2倍、病斑面積率で約3倍であり、狭い方が感染蔓延が速く進むことが明らかとなった。また摘芽の影響については第5表のように実施区では放任区に比べて著しく発病が少なかった。摘芽区では株間が狭いと発病が多かったが、放任区では50 cmでも多発しており、少々株間を広げても摘芽しないと大きな発病抑制効果を期待できないことが明瞭となった。

現地圃場では、栽培初期にかなり摘芽できるが、収穫が始まる7月下旬以後は労力不足から摘芽の実施が困難となり易く、放任的な管理になり易い。さらに同時期からは農薬残留の制約もあり、金磯・須藤(1987)の報告のように防除回数が増加する。摘芽されない管理下では過繁茂となって病害が蔓延し易く、かつ散布農薬

が内部へとどきにくくなるなど発病に著しく好適な条件となる。こうした悪条件となるためか金磯ら(1986, 1987)のように梅雨明け以後の寡雨乾燥下でも露地栽培特に合掌支柱栽培などでは発病、蔓延が続くものと推察された。これらの結果、本病害についても他の多くの病害と同じく、株が繁茂して枝葉がうっ閉する条件下で蔓延し易く、防除対応策として管理面から見直す必要があることが示唆された。

3. 肥培管理と発病

3品種の健苗と肥切れした苗を供試して、接種室および圃場でトマト斑点細菌病菌を接種し、病葉率、病斑面積率を調査した。結果は第6表に示した。NIAS 1256 菌株およびH菌株ともに肥効のよい健苗で感染し易く、肥切れした苗での感染発病は著しく少なかった。この原因としては第2図のファーストパワー品種の発病状況で見られるように、肥切れ苗における中～上位葉での感受性の低下が推察された。

発病苗に対する肥培管理がその後の蔓延に及ぼす影響を調べた結果を第7表に示した。追肥区と

第4表 株間がトマト斑点細菌病の発生に及ぼす影響

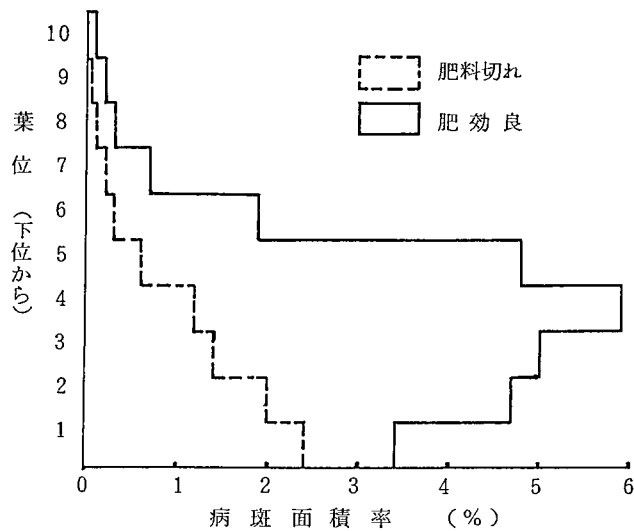
| 株 間 | 病 葉 率 | 病斑面積率 |
|-------|--------|-------|
| 30 cm | 47.9 % | 4.6 % |
| 40 | 40.9 | 2.8 |
| 50 | 28.7 | 1.4 |

第5表 摘芽がトマト斑点細菌病の発生に及ぼす影響

| 管理方法 | 株 間 cm | 病 斑 面 積 率 | |
|------|-----------|------------|----------------|
| | | 病 葉 率 % | 病 斑 面 積 率 % |
| 摘 芽 | 40 | 46 | 3.3 |
| 〃 | 50 | 24 | 1.5 |
| 放 任 | 40 | 84 | 10.9 |
| 〃 | 50 | 78 | 10.0 |

第6表 肥切れがトマト斑点細菌病の発生に及ぼす影響

| 供試品種 | 肥切れの有無 | 圃 場 | | | | 接 種 室 | |
|-----------|--------|-------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| | | NIAS 1256 菌 | | H 菌 | | 病 葉 率 | 病 斑 面 積 率 |
| | | 病 葉 率 | 病 斑 面 積 率 | 病 葉 率 | 病 斑 面 積 率 | | |
| 強 力 東 光 K | 有 | 19 % | 0.7 % | 62 % | 4.4 % | 51 % | 3.2 % |
| 〃 | 無 | 84 | 10.1 | 100 | 21.6 | 100 | 15.5 |
| 強 力 米 寿 | 有 | 23 | 1.7 | 64 | 5.7 | 54 | 4.1 |
| 〃 | 無 | 86 | 20.4 | 100 | 36.3 | 100 | 14.3 |
| ファーストパワー | 有 | 40 | 5.2 | 74 | 6.7 | 62 | 7.2 |
| 〃 | 無 | 86 | 18.5 | 100 | 35.9 | 100 | 16.4 |



第2図 肥効の良否とトマト斑点細菌病の葉位別病斑面積率
(ファーストパワー)

第7表 発病後の肥培管理がトマト斑点細菌病の蔓延に及ぼす影響

| 追肥の種類 | 7月4日 | | 7月20日 | 収量 [※] | 果実数 [※] |
|------------------------|--------|--------|--------|-----------------|------------------|
| | 病葉率 | 病斑面積率 | 病斑面積率 | | |
| NPK (48) | 88.7 % | 11.4 % | 15.4 % | 2892.0 g | 18.3 |
| N K (NK ₂) | 86.1 | 13.8 | 12.5 | 2938.7 | 19.7 |
| P K (PK ₂) | 92.8 | 14.5 | 15.4 | 2484.3 | 17.6 |
| N (硫安) | 88.1 | 11.2 | 12.5 | 2752.2 | 19.1 |
| 無施用区 | 100 | 29.4 | 36.3 | 1143.9 | 9.0 |

※ 株当たり，期間：6月21日～8月4日（7月8日に5段で心止めした）

無施用区では，病葉率に大差はなかったが，病斑面積率は無施用区で高かった。病斑面積率が無施用区で高かったのは，病害に対する植物体自身の抵抗力が低下したためと推察された。なお今回の試験では，肥料の種類に関係なく追肥施用区全てで本病の蔓延が少なかった。この原因についてはそれぞれ施用した追肥が何らかの形で植物体に活用されたためと考えられるが不明な点も多く，今後の検討課題であろう。また収量性を考えると，追肥の種類としてはNK₂が適当と思われた。

摘 要

トマト斑点細菌病の発生蔓延に及ぼす栽培条件の影響について検討した。

1. 供試15品種は本病に感受性であったが，強力東光Kでは発病が少なく，強力米寿では発病が多く，品種間差が少しみられた。
2. 定植苗の大きさによる感染発病の差はなかった。
3. 株間が狭く，摘芽しない過繁茂条件下で発病蔓延が激しかった。

4. 感染発病は、肥効のよい健苗で多く、肥切れした苗で少なかった。一方、感染した苗に追肥すると病斑面積率が低かった。

引用文献

- DOIDGE, E.M. (1921) : A tomato canker. *Ann. Appl. Biol.* 7 : 405 ~ 430 .
- GARDNER, M.W. and J.B. KENDRICK (1921) : Bacterial spot of tomato. *J. Agr. Res.* 21 : 123 ~ 156 .
- 金磯泰雄・酒井勇夫 (1986) : 中山間傾斜地帯におけるトマト斑点細菌病の発生実態 . 四国植防, 21 : 23 ~ 30 .
- 金磯泰雄・須藤真平 (1987) : 中山間傾斜地帯の雨除け栽培におけるトマト斑点細菌病等の発生と防除 . 四国植防, 22 : 31 ~ 40 .
- 滝元清透 (1939) : 日本に於ける細菌寄生の植物病害, 蕃茄の瘡痂病に関する研究 . 日植病報, 9 : 22 ~ 31 .

Summary

Influence of cultural conditions on the occurrence and spread of bacterial leaf spot of tomato plants was investigated. Results are as follows :

1. All varieties of tomatoes tested were substantially susceptible to this disease and only a slight difference was observed among the varieties ; Kyoryoku Toko K seemed to be less susceptible and Kyoryoku Beiju and some others were more susceptible, if any.
2. The degree of lesion spread was similar on any plants, regardless growing stages of the seedlings were different at planting time in the field. The lesions gradually spread from lower leaves to middle and upper leaves. The disease was rapidly progressed under the luxuriant conditions such as narrow distance between plants and leaving unnecessary shoots remained.
3. Inoculation tests demonstrated that the disease development was severe on plants enough fertilized before inoculation, as compared with those not fertilized. Number of lesions was remarkably less on middle and upper leaves in the latter case. On the contrary, on plants already the lesions appeared, supply of any kind of fertilizer was effective to reduce the severity of the disease development.