

## キュウリ, メロン茎の乾腐症状の発生と防除<sup>1)</sup>

安永忠道・青井俊雄・橋田信行<sup>2)</sup>  
別宮岩義<sup>2)</sup>・重松喜昭<sup>3)</sup>  
(愛媛県農業試験場)

愛媛県周桑郡のキュウリおよびメロン栽培ハウスで、昭和56年頃から茎が乾腐し、激しい場合には繊維質を残して腐敗し、後に枯死する病害が発生した。昭和59年には南宇和郡で、また昭和60年には宇摩郡、北宇和郡、越智郡で発生するなど、県下各地で発生するようになった。

被害株の罹病部から病原菌を分離した結果、各試料とも細菌が分離され(安永ら, 1986), 細菌の培養的性質, 分類学的性状, 病原性等から *Erwinia carotovora* による病害であることを確認した(安永ら, 1986. 小林ら, 1987)。 *E. carotovora* 菌によるキュウリの病害は米山ら(1979)によって茨城県で最初に報告されており、また最近、善林(1987)によって、埼玉県で報告されている。しかし、発生状況はこの2例と異なり、本県の現地ハウスでの発病は、一部のつり下げ栽培を除いて大部分が乾腐的な症状である。また侵入節位の点でも両者の事例とは明らかに異なっている。

現在、本病の発病生態や防除に関する検討を続けているが、著者らが現在までに得た知見の一部をここに報告する。

本報告にあたり、現地での調査に積極的に御協力下さった丹原農業改良普及所ならびに東予病害虫防除所の関係職員の各位に御礼申し上げるとともに、実態調査ならびに試験圃場の提供などに御協力いただいた関係機関や地元農家の皆様に謝意を表す。また本細菌の初期の同定をお願いするとともに、適切な御助言をいただいた農林水産省農業環境技術研究所の西山幸司博士に謝意を表す。

### 材料および方法

#### 1. 発病の実態調査

昭和59年に周桑郡および南宇和郡でハウス栽培キュウリとメロンで発病状況を調査した。昭和60年4月10日、5月8日に周桑郡および周辺の市町の17ハウスで、各ハウス100~2,100株の発病株率を調査した。多発生圃場(4連棟ハウス)の2ハウスでは4月10日に、各4列(1列115株植)の発病株の位置を調べた。また、この年は各地で発病が確認されたので、県下各地のキュウリ集団栽培地で、本病の

---

#### 1) Occurrence and control of bacterial dry stem rot of cucumber and netted melon.

By Tadamichi YASUNAGA, Toshio AOI, Nobuyuki HASHIDA, Iwayoshi BEKKU and Yoshiteru SHIGEMATSU.

#### 2) 現在 東予病害虫防除所

#### 3) 現在 住友化学工業

本報告の一部は、昭和60年日本植物病理学会関西西部会で報告した。

Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku, No. 22 : 5~20 (1987).

発生の状況を調査した。

さらに昭和60年には、本菌の植物体への侵入場所を明らかにするために、侵入節位の調査を行った。5月24日に周桑郡の3農家圃場で67～144株の発病株の侵入節位を調べた。節位は下位から数えて表示した。

昭和61年には周桑郡および周辺市町の前年発病の多かった19ハウスで、土壌消毒効果の確認を兼ねて2月5日、3月14日、4月18日、5月20日の4回、各ハウス300～1,200株の発病株率を調査した。外見上の判定が困難な株については、茎を縦割して髓部の褐変を確認した。さらに通常の方法で細菌を分離し、愛媛農試で作成したEH8519菌株抗血清で判定した。

## 2. 病原性の検討

病徴部から常法により病原細菌を分離し、キュウリ苗に対する病原性を確認した。

キュウリ茎の乾腐症状株から分離した4菌株( $T_{14}$ ,  $T_{18}$ ,  $T_1$ ,  $D_1$ )を供試して、キュウリ苗に対する病原性を検討した。品種は「王金女神2号」、「北極2号」で、4～5葉期の苗の茎に各2株ずつ針接種し、7日間発病経過を調査した。針接種は、各菌株をPSA培地で28℃、24時間培養し、白金耳でかきとり、そのまま茎に塗布してから針で穿刺して行った。穿刺後は綿を巻いて、2日間保湿した。発病は外から観察できる茎内部の黄化スジ、茎表面への菌泥の噴出、切断後の茎内部の黄変～褐変などを観察して調査した。

また、キュウリ品種「王金女神2号」と「北極2号」を供試して、キュウリからの分離菌5菌株( $T_6$ ～ $T_{10}$ )による発病の推移を検討した。接種方法は前述の方法で、各2株ずつ針接種し、14日後に茎を縦に切断して、接種部位と上下節位の発病程度を調査した。

## 3. 病原細菌のキュウリへの侵入

病原細菌のキュウリへの侵入場所と方法を検討するために、以下の試験を行った。

### (1) 葉柄からの侵入

キュウリ品種「王金女神2号」の苗の葉、葉柄、茎、根などにメスで刺傷をつけ、また葉柄を切断して切口をつくった。付傷後、直ちに培養したキュウリからの分離菌( $T_{14}$ 菌株)を $1.7 \times 10^7$ /ml濃度でスプレー接種し、自然状態で7日間発病経過を調べた。

キュウリ苗「王金女神2号」、「北極2号」の下位葉柄を各株2本ずつ切断し、培養した分離菌4菌株( $T_1$ ,  $T_{14}$ ,  $T_{18}$ ,  $D_1$ )を各3株ずつに $10^7$ /ml濃度でスプレー接種した。接種後はハウス内で乾燥状態とし、7日間発病経過を調べた。

また「王金女神2号」の葉柄を下位から3本ずつ切断し、培養した $T_{14}$ 菌株を $10^7$ /ml濃度で4株にスプレー接種し、うち2株はそのまま乾燥状態とし、他の2株はビニール袋で包んで湿潤状態とした。接種1, 2, 4, 7日後に葉柄毎に発病経過を調べた。7日後には縦に切断して、各葉柄ごとに発病程度(0～3までの4段階)を調査した。

さらに「王金女神2号」を供試して同様に葉柄を切断し、0, 1, 2, 3, 4日間放置した各区に、培養した $T_{14}$ 菌株を $10^7$ /ml濃度でスプレー接種し、7日後に発病調査を行った。

キュウリ苗「シャープ・1」の葉柄を切断し、0, 5, 12, 24, 48時間後にキュウリからの分離菌EH8607菌株培養液を、 $10^7$ /ml濃度で各区12葉柄ずつ接種した。接種後はビニール袋で密封して温室とし、2日後には取除いた。発病調査は各区とも4日後にそれぞれ行った。

葉柄からの菌の侵入と茎での発病との関係を確認するために、前述の方法で葉柄を切断後、培養したEH8609菌株の濃厚菌液(約 $10^{10}$ /ml濃度)と希釈菌液(約 $10^6$ /ml濃度)を切口に噴霧し、多湿条件とした。2週間後に葉柄から茎にいたる線に縦に切断して、病原細菌、病徴の進展状況を観察した。

### (2) 根からの侵入

現地ハウスでの発病は大部分が地上部の節部からであるが、病原細菌は土壌伝染性の細菌であるので、根からの侵入の可能性について検討した。

キュウリの「王金女神2号」, 「北極2号」接木苗を供試して根に人工接種を行った。培養したT<sub>14</sub>菌株の菌液を $4.8 \times 10^7$ /ml濃度に調整して, 断根浸漬と注入接種を行った。断根浸漬法は, 根を洗浄後断根し, 根部を菌液に浸漬した。また注入接種法は, 注射器で根部に菌液を強制的に注入した。両接種法とも各品種2~3株ずつ接種し, 3週間後に穂木, 台木共に縦に切断して病徴の有無を調べた。また常法により髓部からの細菌の分離を試みた。

#### 4. キュウリ品種の感受性

分離細菌のキュウリ品種, 台木品種に対する病原性を検討し, 感受性の品種間差異の有無について調べた。

キュウリ17品種, 台木3品種, 合計20品種を昭和61年5月1日に14鉢ずつ播種して, ハウス内で育苗した。1ヶ月後の5月30日にPSA培地で28℃, 24時間培養して,  $2.9 \times 10^9$ /mlに調整したEH8607菌株の菌液を接種した。接種方法はツマヨウジで茎に貫通する穴をあけ, その中に注射器で3滴ずつ菌液を充填させた。その後, 綿で穴を包み湿潤とし, 綿は2日後に取除いた。

調査は6月2日と12日に, 全株について発病程度を調べた。6月2日の調査は, 外観的な発病状況を0(発病なし), 1(わずかに発病), 2(水浸状態が1cm径以上), 3(大きな空洞状), 4(軟化または枯死)の5段階で調査した。6月12日の調査は, 茎を縦に切断し, 内部の発病状況を0(発病なし), 1(わずかに発病), 2(水浸状態が1cm径以上), 3(大きな空洞状または上下節への発病移行), 4(上下節まで空洞化)の5段階で調査した。

発病度は次式によって求めた。発病度 $= [(4A+3B+2C+D)/(4 \times \text{調査株数})] \times 100$ 。ただし, A: 発病度4の株数, B: 発病度3の株数, C: 発病度2の株数, D: 発病度1の株数。

#### 5. 薬剤散布による防除

##### (1) 葉柄切断面に対する薬剤散布

「王金女神2号」の葉柄切断面に, 病原細菌(T<sub>14</sub>菌株)の菌液( $2.3 \times 10^7$ /ml濃度)をスプレー接種し, 2時間放置した。2時間後, 各5葉柄についてS-0208水和剤(1,000倍), カスミンボルドー(1,000倍)を1回散布し, 7日後に発病状況を調査した。

##### (2) 接種後の薬剤散布

同様の方法で, キュウリ「シャープ・1」の葉柄を切断し, EH8607菌株の菌液( $10^7$ /ml)を接種した。接種1, 3, 5, 8, 12, 24, 48, 72時間後にカスミンボルドー1,000倍を各区12葉柄ずつ散布した。発病の調査は接種4日後に順次行った。発病の程度は, 0(発病なし), 1(葉柄導管部の褐変), 2(切口が軟化), 3(切口が水浸状または4~5mm軟化), 4(切口が空洞化)の5段階で調査した。

##### (3) 薬剤散布後の接種

同様の方法で, キュウリ「シャープ・1」の葉柄を切断し, さきにカスミンボルドー1,000倍を散布した後, 0, 24, 48, 72時間後に上記の菌液を散布して, 発病の状況を調査した。調査は前記と同じ方法で行った。

##### (4) 現地での実証試験

昭和61年に周桑郡の前年多発したハウスで, 2月下旬から3月上旬にかけて, 薬剤による防除試験を行った。整枝, 摘葉などキュウリに傷を付けた時に, 傷付直後, カスミンボルドーの1,000倍液をハンドスプレーで散布した。薬剤散布や土壌消毒を実施しなかったハウスを対照として, 発病経過を調査した。発病調査は, 2月5日, 3月14日, 4月18日, 5月20日の4回, 各区700本前後について発病株率を求めた。

#### 6. 土壌消毒効果

昭和61年に周桑郡および周辺市町の前年発病が多かったハウス(発病株率8.2~95.4%)で, 太陽熱消毒, クロールピクリン消毒, クロールピクリン錠剤処理を行い, 土壌消毒効果の確認を行った。

発病調査は、2月5日、3月14日、4月18日、5月20日の4回、各ハウス300～1,200本(クロールピクリン錠剤区は24株)について発病株率を経時的に調査した。判定の困難な株については、通常の方法で病原細菌を分離し、EH 8519 抗血清で判定した。

## 結 果

### 1. 病徴

11月定植のハウスキュウリに、2月末頃から節部が変色し(第1図)、変色部が徐々に拡大して(第2図)、上下の節位にいたる節間が乾いた状態で腐敗してくる症状がみられた。外観的な症状はわずかでも茎内部は激しく数節にわたって変色している事例が多い。変色した節位は下位節に限らず、比較的上位節にもみられ、後述するように5～7節位で最も多かった。

茎を縦に割ってみると、茎の髓部が節間部単位に黄褐色に変色し(第3図)、激しい場合には繊維質を残して乾燥気味の腐り方をしていることも多い。このような症状になっても導管部が残っているためか、比較的上位葉の変色やしおれは少ないが、さらに症状が進むとしおれて枯死してしまう。

激しく発病した圃場では95%の株が発病し、大部分の株が枯死して栽培を断念してしまう場合もみられる。ときには、つり下げ栽培などにおいて軟腐する場合もあるが、ほとんどの発病株は乾腐症状を示し、においもない。メロンにおける症状もほとんど同じであり、一部では被害もでているが、キュウリにみられるような激発生は今のところ認められていない。

### 2. 発病の状況

発病が多くみられるのは、11月定植の冬春型のハウス栽培で、収穫直前から収穫期にかけての発病が多い。しかも発病は気温の上昇に伴って激しくなり、3月から4月にかけての発病株率の増加が著しい。しかし、抗血清を作成して多くの事例を検討した結果、定植前から定植直後の苗でも同じ病原細菌による症状が確認された。また露地のメロンでも同じ病原細菌が分離されるなど、広い範囲、時期にわたって発病していることが判った。

県下各地で発病状況を調査した結果、発病が認められたのは、南宇和郡、北宇和郡、越智郡、周桑郡、宇摩郡などの1市5町1村のキュウリ、メロンであった。中予地区では未確認であるが、県下全域に広く発生していることが判った。四国の他県でもよく似た症状がみられるようなので、さらに広い地域に発生していると思われる。

キュウリで発生が確認されているのは、「王金女神1号」、「王金女神2号」、「むろと」、「ブルーエース」、「シャープ・1」など、いずれも白いぼ系の品種である。

昭和60年の調査では、4月10日には調査した7ハウスのうち6ハウスで発病が確認され、最も激しく発病したハウスでは57.6%の発病株率であった。しかし、1ヶ月後の5月8日の調査では発病の程度は急激に進展し、調査した17ハウスすべてに発病が認められ、発病程度は株率で8.2～95.4%で、平均38.1%の発病状況であった(第1表)。17ハウスのうち15ハウスは芯止め栽培であり、2ハウスはつり下げ栽培であったが、栽培様式に関係なく多発した。

発病株の分布状況を調べた結果、ハウスの位置や畦の位置にはあまり関係なく発病株は散在し、あまり偏った分布ではなかった。また一部では連続した株で発病している事例もあるが、全体的には非連続的な拡がりを示す発病分布であった(第7図)。

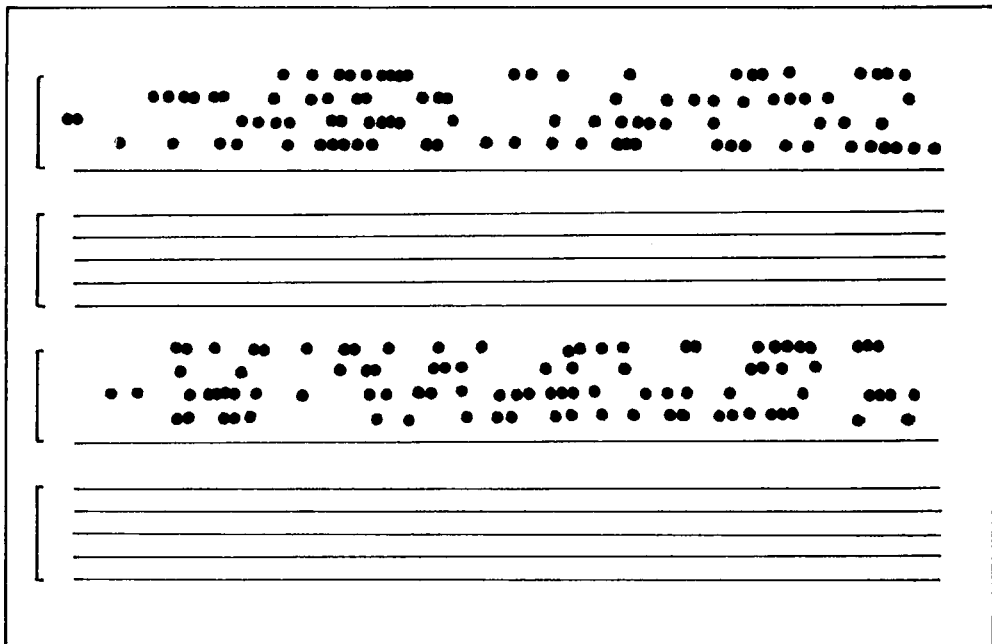
昭和61年の調査では、前年と異なり全体に発病が著しく少く、発病がみられたのは芯止め栽培では16ハウスのうち3ハウスで、わずかに発生しただけであった。しかし、つり下げ栽培では前年程ではないが発病が認められ、とくに1ハウスでは10.3%の発病株率であった(第2表)。

このように、昭和60年までは徐々に発病が増加し、とくに昭和60年には発生のピークを示したが、昭和61年以降は急激に発病が減少した。昭和62年にも発病は一部の地域で確認したものの、わずかな発

第1表 多発生キュウリハウスにおける発病実態調査(昭和60年)

調査日 ハウス	項目	4月10日		5月8日	
		調査株数	発病株率(%)	調査株数	発病株率(%)
No.	1			918	20.8
	2	100	1.0	2144	8.2
	3			331	9.1
	4 - 1			704	28.8
	4 - 2			704	38.1
	5			321	55.1
	6			672	43.9
	7			858	48.3
	8 - 1	100	4.0	730	54.4
	8 - 2	144	57.6	1100	95.4
	8 - 3	150	7.3	550	41.3
	9	98	39.7	570	53.5
	10	192	8.6	1448	47.8 <sup>1)</sup>
	11			1350	32.0 <sup>1)</sup>
	12			712	24.6
	13			468	10.0
	14	255	0	1130	36.7

1) はつり下げ栽培, その他は芯止栽培



第7図 多発生ハウスにおける発病株の分布(4月10日調, 1例115株)

第2表 消毒処理効果と発病実態調査(昭和61年)

ハウス番号	土壌消毒処理	栽培様式	調査株数	発病株数				発病株率	
				2月5日	3月14日	4月18日	5月20日		
1-1	クロールピクリン	芯止	590株	0	0	0	0株	0%	
1-2	クロピク錠剤		24	0	0	0	0	0	
1-3	なし		1,062	1	1	1	9	0.8	
2	カスミンボルドー散布		712	0	0	0	0	0	
3	なし		747	0	0	0	1	0.1	
4	太陽熱消毒		716	0	0	0	0	0	
5	太陽熱消毒		886	0	0	0	0	0	
6	なし		824	0	0	0	0	0	
7	太陽熱消毒		700	0	1	1	1	0.1	
8-1	クロールピクリン		栽培	328	0	0	0	0	0
8-2	太陽熱消毒		357	0	0	0	0	0	
8-3	なし		328	0	0	0	0	0	
9	なし	924	0	0	0	0	0		
10	なし	590	0	0	0	0	0		
11	なし	516	0	0	0	0	0		
12	クロールピクリン	445	0	0	0	0	0		
13-1	太陽熱消毒	つり	676	0	0	4	10	1.5	
13-2	なし	下げ	1,173	0	0	7	28	2.4	
14	なし	栽培	1,140	0	0	41	117	10.3	

病であった。

侵入節位を調査した結果、芯止節位が20～22節の栽培で、3農家の侵入節位は平均で7.1, 6.1, 5.3節位であった。また侵入節位の巾はかなり広く、最も下位は第1節位であり、最も上位は第14節位であった(第3表)。

### 3. キュウリ苗に対する病原性の確認

キュウリの2品種に対して、供試した菌株はすべて病原性を有した。発病程度に多少の差はあるが、いずれも茎内部の黄化スジが外から確認された。菌泥(第4図)は噴出する菌株としない菌株とに分れた(第4表)。

接種節位から上下の節位への発病進展は、両品種とも認められ、また各菌株で認められた。上下の節位への移行は接種後ある程度の期間が経ってから起っており、接種当初は接種節位だけの進展で止まることが明らかになった。しかし、第5表のように、上位の節位への移行はわずかであり、程度も軽かったのに対して、下位節位への移行は多く、程度も激しかった。ときには下位節位での発病の方が、接種節位での発病よりも激しいこともあった。

### 4. 病原細菌の侵入場所

#### (1) 葉柄からの侵入

葉、葉柄、茎、根ともに、乾燥条件下ではいずれも刺傷からの侵入は認められなかった。発病が認め

第3表 キュウリハウスにおける発病侵入節位 (5月24日調)

項目 農家名	発病株数	平均節位	節位巾
S 農家	67	7.1	1～14
I 農家	122	6.1	1～14
T 農家	144	5.3	2～11

※ 芯止節位20～22節

第4表 キュウリ苗に対する各菌株の病原性(針接種)

菌株	品種 項目	女神2号			北極2号		
		内スジ	菌泥	発病程度	内スジ	菌泥	発病程度
EH	T 14	++	++	###	++	+	+
	T 18	++	++	###	++	-	+
	T 1	++	-	###	++	+	++
	D 1	++	++	###	++	++	++

第5表 針接種によるキュウリ上下節への発病推移

キュウリ品種	菌株	節位		
		-1	0(接種)	+1
女神2号	T 6	++	++	
	T 7	++	++	+
	T 8	###	++	+
	T 9		++	
	T 10		++	
北極2号	T 6	++	++	
	T 7	++	++	
	T 8	++	++	
	T 9		++	
	T 10	###	++	

注) +, ++, ###は発病程度を表す。

られたのは葉柄の切断面だけであった(第5図)。そこで葉柄からの侵入について、さらに検討を進めた結果、乾燥状態では菌株によって侵入に差が認められた(第6表)。またキュウリ品種では、「王金女神2号」の方がよく発病する傾向がみられた。

乾燥状態と湿潤状態と比較すると、明らかに湿潤状態での発病が多く、その発病は早くから、高率でしかも激しいことが判った(第7表)。また切断面を放置してから接種した試験でも、乾燥状態では切断当日しか侵入できなかったのに対して、湿潤状態では1日後でも50%の侵入が可能であった(第8表)。

第6表 キュウリ葉柄切断面に対する各菌株の病原性(スプレー接種, 乾燥)

菌株	品種	女神2号	北極2号
		EH	T 14
	T 18	-	-
	T 1	++	±
	D 1	++	+

第7表 葉柄切断面への接種とその後の発病経過 (スプレー接種)

乾湿		経過日数	1	2	4	7日	発病程度		
		乾 燥	1	1 / 3	1 / 3	1 / 3	1 / 3	-	-
2	0 / 3		1 / 3	1 / 3	1 / 3	-	-	+	
湿 潤	1	3 / 3	3 / 3	3 / 3	3 / 3	卅	卅	卅	
	2	3 / 3	3 / 3	3 / 3	3 / 3	卅	卅	卅	

注) 発病数/接種数

注) 乾燥は接種後そのままとし、湿潤はビニール袋で包んだ。

第8表 葉柄切断後の経過日数と発病 (スプレー接種7日後調査)

乾湿		切断後日数	0	1	2	3	4日
		乾 燥	2 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6
湿 潤	6 / 6	3 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	0 / 6	

注) 発病数/接種数

注) 乾燥区は接種後そのままとし、湿潤区はビニールで包んだ。

第9表 葉柄切断後の経過時間と発病

切断後の経過時間	0	5	12	24	時間 48
発 病 度	77.1	79.2	56.3	10.4	0

注) 発病は人工接種による。

葉柄切断後の経過時間と発病との関係は、切断後12時間までは侵入が著しく、その後24時間後までは可能であったが、48時間後の侵入は認められなかった(第9表)。

希釈液、濃厚液接種ともに接種後多湿条件下で経過させると、葉柄の髓部から茎の髓部に病徴が進行しており(第6図)、茎(節)部の発病は、葉柄部からの侵入が連続した結果であることが明らかであった。

これらの結果から、病原細菌の侵入は葉柄などの切断面から容易に行われ、しかも湿潤条件が侵入や発病を助長することが明らかであった。

(2) 根からの侵入の可能性

第10表 病原細菌の根からの侵入

接種方法	品 種	台木の病徴	細菌分離
断根浸漬	女神2号	+	+
	北極2号	-	+
注射接種	女神2号	+	+
	北極2号	+	+



両接種法とも外観上、穂木部の切断面に病徴は全く認められなかったが、台木部の髓部には明らかに類似した病徴がみられた。細菌の分離を試みた結果、病徴がみられた株からはすべて細菌がほぼ純粋に分離できた。また1株からは病徴が認められなかったにもかかわらず、細菌が分離された(第10表)。

このような結果から考えて、本病原細菌は強制的に接種すれば、地下部(根)からも侵入することがわかり、また台木でも発病することが明らかになった。

### 5. 各品種の感受性

各キュウリ品種、台木品種ともに発病は著しく、発病が認められない株はなかった。湿潤状態に保って試験を行ったことと、ハウス温度や接種菌濃度が高すぎたためか、軟化症状を示すものが多かった。

キュウリ品種と台木品種との間には感受性の差異はなく、また個々の品種間の差異もあまり認められなかった(第11表)。「新光埼落1号」はとくに発病程度が高かったが、これは生育時にこの品種だけが茎がとくに細く、成育が遅い特性によるためと思われた。

これらの試験の結果から、少くとも人工接種では、本病原細菌に対する品種による感受性の差異はないものと考えられた。

第11表 キュウリ品種への接種と発病程度(昭和61年)

区 分	品 種 名	6月2日 外観発病度	6月12日 内部発病度
キュウリ品種	たちばな胡瓜	51.8	51.8
	ひじり 2号	51.8	57.1
	新北星 2号	53.6	62.5
	北 極 2号	53.6	67.9
	ブルエース 2号	53.6	67.9
	つかさ 2号	57.1	60.7
	貴婦人ニュータイプ	57.1	60.7
	南 極 2号	58.9	53.6
	シャープ・1	58.9	57.1
	王金促成	60.7	57.1
	光 3号 A	60.7	67.9
	王金女神 2号	64.3	61.1
	光 3号 P	61.1	61.1
	山東四葉	71.4	61.1
	室 戸	73.2	55.4
	F <sub>1</sub> 久留米落合	75.0	62.5
新光埼落 1号	92.9	91.1	
台木用品種	黒ダネ南瓜	50.0	39.3
	闘 魂	60.7	51.8
	新土佐南瓜	64.3	57.1

### 6. 薬剤散布による防除効果

#### (1) 葉柄切断面に対する防除効果

S-0208 水和剤、カスミンボルドーによる葉柄切断面に対する防除効果は、ともに高かった。無処理区では100%の激しい発病が認められたのに対し、両薬剤散布区とも発病は全く認められず、侵入を完全に抑制した(第12表)。

#### (2) 接種後の薬剤散布と発病

第12表 葉柄切断面に対する薬剤の散布効果（スプレー接種）

項目 \ 薬剤	S-0208 水和剤 ×1000	カスミンボルドー ×1000	無 処 理
発病葉柄数	0 / 5	0 / 5	5 / 5
発病程度	-	-	卅

接種後の薬剤散布の効果は、1, 3時間では抑制効果が高かった。しかし、その後の散布では順次抑制効果は低下する傾向であった（第13表）。これは約5時間経過することによって、葉柄からの菌の侵入が完了したためと思われた。

(3) 薬剤散布後の接種と発病

薬剤散布後の接種では、薬剤がまだ乾いていない散布直後では侵入が著しかった。時間が経過するに従って侵入する割合は低下し、48, 72時間後の侵入はわずかであった（第14表）。少なくとも薬剤が乾いて被膜を作ると侵入が難しくなるものと考えられた。

(4) 薬剤散布の現地実証

第2表に示したように、カスミンボルドー散布区は、4回の調査でいずれも発病が認められなかった。つり下げ栽培も加えると、無処理の9ハウスのうち4ハウスで0.1~10.3%の発病株率であったことから判断して、少発条件下ではあるが、傷付直後の薬剤散布は本病の防除に有効であると考えられた。

7. 土壤消毒効果

昭和61年は前年に比べて発病が少なく、とくに芯止め栽培ではあまり発病が認められなかった。太陽熱消毒やクロールピクリン消毒処理をしなかったハウスでは9ハウスのうち4ハウスで0.1~10.3%の発病がみられたが、太陽熱消毒区では5ハウスのうち2ハウスで0.1~1.5%の発病が認められた。クロールピクリン消毒区では、錠剤区も含めて、処理した4ハウスはいずれも発病が認められず、高い効果を示した（第2表）。全体的に発病が少ない年ではあったが、土壤消毒効果はあるものと判断された。

第13表 接種後の薬剤散布と発病

経過時間	1	3	5	8	12	24	48	時間 72	薬 散 な し
発 病 度	18.8	18.8	52.1	77.1	93.8	70.8	83.3	87.5	90.6

注1) 経過時間は、接種から薬剤散布までの時間

注2) 薬剤はカスミンボルドー1000倍

第14表 薬剤散布後の接種と発病

経過時間	0	24	48	時間 72	接 種 な し
発 病 度	70.8	10.4	2.1	2.1	0

注1) 経過時間は薬剤散布から接種までの時間

注2) 薬剤はカスミンボルドー1000倍

## 考 察

キュウリを侵す細菌病は、斑点細菌病、縁枯細菌病など葉に感染するものがよく知られている。キュウリの基部を侵す細菌性の病害は、茨城県（米山ら，1979）、埼玉県（善林，1987）で報告されている。愛媛県における一連の発病事例は、これらの報告とは症状が一部異なっている。すなわち、自然発病ではあまり軟腐症状を示さず、大部分が乾腐症状を示す（安永ら，1986）ことと、発病侵入の節位が比較的高い位置にある（安永ら，1986）点である。病徴の点では「維管束褐変は激しく、茎の上方まで褐変する。」とした米山ら（1979）の報告とは一部で一致しているが、「胚軸部の軟腐症状」とする埼玉県の事例（善林，1987）とは異なっている。

病原菌の同定については、茨城県では *E. carotovora* 群細菌（米山ら，1979）とし、埼玉県では詳細な細菌分類学的性状から *E. carotovora* subsp. *carotovora* としている。愛媛県の県下各地から分離された細菌も、*E. carotovora* であることが判明した（小林ら，1987）。これらの結果から本県で発生した茎の乾腐症状は、米山ら（1979）の報告した茎軟腐病の乾性型の症状であると推察される。

以上の3事例はいずれも *E. carotovora* が原因であると考えられるが、なぜこのように症状に差異があるのかについて考察してみたい。著者らの数回にわたる人工接種の結果、3～4月の試験では多湿条件にしても乾腐症状が再現できたが、5月には多湿条件にすると軟腐することがあった。本細菌による発病は高温時の多湿条件下では軟腐型になり易いものと思われる。さらに試験を重ねる必要はあるが、葉柄から侵入後そのまま病原細菌が茎内部に移行して、その後あまり多湿条件でない場合には乾腐症状になるのではないかと思われる。他県での事例などから考えて、症状の発現には侵入部位の違いや、気象条件などの違いが影響し、これが症状の差異となる原因であると推察される。

著者らが行った試験の結果から、本細菌は摘芯、摘葉などの傷口から侵入して茎に至り、キュウリを乾腐、萎ちょう、枯死させることがわかったが、その侵入は多湿条件によって明らかに助長される。ハウス内は、とくに夜間は多湿状態を長時間保持しているため、このようなハウス環境が本病の蔓延を一層激しくしているものと考えられる。善林（1987）は葉柄切断接種で発病しなかったとしているが、著者らはこの方法で容易に発病を再現でき、しかも現地でも葉柄侵入の事例が大部分であった。この点は症状の差異も含めて、さらに検討する必要があると思われる。

愛媛県の発病経過をみると、気温が上昇する4～5月に急激に蔓延する傾向であった。自然発病では気温が上昇しても乾腐症状を示したが、このことから考えて、気温（ハウス室温）の高温化も発病を助長する大きな要因であると考えられる。

品種間差異は、埼玉県の自然発病で認められておらず（善林，1987）、キュウリ品種、台木品種の20品種を用いた著者らの人工接種の結果からみても、品種間差はないものと推察された。

前述のように、摘芯、摘葉など一連の作業時の感染が発病の主原因であると考えられるが、その後の調査では定植直後の苗の時期にも本細菌による症状が認められた。また穂木部だけの発病と推察していたが、自然発病でも台木部の発病、地下部からの発病事例もあった。著者らは前述のように人工接種によって根からの侵入の可能性を述べたが、米山ら（1979）は育苗中の感染を想定し、また善林（1987）は胚軸部すなわち地際に近い場所での発病を報告している。病原細菌が土壌細菌である *E. carotovora* 群であることは、育苗期の感染や地下部、地際部の感染、侵入の可能性が高い。すなわち感染の時期は予測した時期よりもさらに早く、また防除時期もさらに早める必要がある。その点、著者らが行った土壌消毒の試験で、クロールピクリン消毒の効果が認められた点は、今後防除体系を考える上で重要な点と思われる。

愛媛県での発病事例は前述のように、5～7節位を中心とした高い節位からの侵入であることから、摘葉等の作業による侵入が多いものと推察される。傷付後の薬剤散布の発病抑制効果が高かったため、今後防除体系を考えていく上で、この時期の防除が重要と考えられる。以上の諸点から防除対策を考え

てみると、土壌消毒、育苗期の防除、作業後の防除などの他にも、ハウス環境の調整、圃場衛生の実施など、総合的な防除対策を立てる必要があると思われる。

県下での発病は、昭和60年までは徐々に増加し、昭和60年をピークとして、昭和61年以降は一部を除いて激減した。埼玉県でも昭和61年はきわめて発生が少い（善林，1987）との事であり、理由は不明であるが、発病に大きな増減があることが明らかである。これはおそらく何らかの気象要因による影響と思われるが、*E. carotovora* 菌は土壌中に普遍的に存在する土壌細菌であることから考えて、今後また急激に多発する可能性が高い。そのためにも、軟腐病菌の生態の解明や防除法の検討など、十分な対応策を確立しておく必要があると思われる。

## 摘 要

愛媛県下のキュウリおよびメロンの栽培地帯で、茎の髓部が乾腐的に黄褐変し、のちに枯死する病害が多発した。病原細菌を分離して、その病原性や侵入方法、ならびに防除法などを検討した。

- (1) 発病株はいずれも節部からの感染によると推察され、その侵入は5～7節位を中心とした高い節位であった。
- (2) 分離細菌はいずれもキュウリに対して病原性を有した。
- (3) 侵入方法を検討した結果、葉柄切断面からの侵入が容易に行われ、その後進展して茎の髓部にまで達した。
- (4) 茎の髓部に至った細菌は節間に蔓延した後、上下の節へ侵入移行していく傾向であった。
- (5) 葉柄からの侵入は、多湿条件下で助長された。また多湿条件下では感染できる期間も長くなる。
- (6) 葉柄切断後、侵入は12時間後までは激しく、24時間後まで可能であった。しかし48時間後の侵入は認められなかった。
- (7) 病原細菌は強制接種することによって、根からも侵入することが明らかであった。自然発病でも根部からの侵入が確認された。
- (8) カスミンボルドー、S-0208水和剤などの散布により、葉柄切断面からの病原細菌の侵入は完全に抑制されることがわかった。
- (9) 薬剤散布による侵入の抑制は、接種後3時間までは高い抑制効果が認められた。5時間後では侵入が完了しているものと考えられた。
- (10) 薬剤散布後の侵入は、薬剤が乾いて被膜を作ることによって、困難になるものと考えられた。
- (11) キュウリ品種、台木品種の20品種の感受性を人工接種によって検討した結果、品種による感受性の差異はないものと考えられた。
- (12) 少発条件下ではあるが、クロールピクリン土壌消毒による発病抑制効果が認められた。

## 引 用 文 献

- 小林達男・安永忠道・西山幸司(1987)：Erwinia carotovora subsp. carotovora によるキュウリ及びメロン茎の乾腐症状。四国植防研究，22，21～24。
- 安永忠道・別宮岩義・青井俊雄・重松喜昭(1986)：愛媛県下に発生したキュウリ・メロン茎の乾腐症状について。日植病報，52(1)，126。
- 善林六朗(1987)：キュウリ萎ちょう症の埼玉県における発生状況と分離された病原細菌。今月の農業，31(2)，32～36。
- 米山伸吾・陶山一雄・木村智・高橋伸二・藤井溥(1979)：茨城県下に発生したキュウリ茎の軟腐病について。日植病報，45(4)，559。

## 写 真 説 明

- 第 1 図 節部の初期病徴
- 第 2 図 節部の病徴
- 第 3 図 茎髄部の病徴
- 第 4 図 接種部からの菌泥の噴出
- 第 5 図 スプレー接種による葉柄切断面の発病
- 第 6 図 葉柄から茎髄部への発病移行



