

岡山県の促成栽培ナスにおける青枯病細菌の菌群と それに対応した抵抗性台木の選定*

伊達寛敬・那須英夫・畑本 求・川合貴雄

Distribution of Bacterial Group of *Pseudomonas solanacearum* from Eggplants, and Selection of Resistant Rootstock Coped with Their Group in Okayama Prefecture.

Hiroataka DATE, Hideo NASU, Motomu HATAMOTO and Takao KAWAI

緒 言

ナス青枯病は *Pseudomonas solanacearum* に起因する土壌伝染性の細菌病で、全国のナス産地でしばしば致命的な被害を与える重要病害である。これまで、種々の耕種的防除が試みられてきた中で、ヒラナスへの接ぎ木栽培⁹⁾は実用的な防除技術として広く普及していた。ところが、1975年ころからヒラナスが罹病化^{10,13)}し始めた。そのため、ヒラナスに替わる抵抗性台木としてツノナス^{13,14)}、ハリナスビ^{6,13)}、トキシカリウム^{4,7)}およびトルバム^{4,7,16)}などが検討された。しかし、抵抗性反応が試験場所や検定方法によって異なった。岡山県においても、これまでヒラナスを抵抗性台木として広く利用してきたが、1979年ころから県南の促成栽培を中心に本病が多発し始めた¹⁾。この現象は病原性が異なる青枯病細菌が存在しているためと考えられていた^{7,16)}。近年、ナス科野菜の青枯病細菌は、ヒラナスをはじめとする4種類のナス属植物に対する病原性の相違から5つの菌群に類別され¹²⁾、菌群の違いで台木の抵抗性が異なると考えられたことから、抵抗性台木の導入に当たっては、青枯病細菌の菌群を明らかにして抵抗性台木を選抜する必要がある。

そこで、1983～'86年の4か年、本県の促成栽培ナスにおける青枯病細菌の菌群および分布頻度の年次変動を調査し、それに対応した抵抗性台木を検討したので報告する。

本試験を進めるに当たり、ご助言いただいた元農林水産省中国農業試験場病害第1研究室長木村俊彦氏と野菜・茶業試験場盛岡支場尾崎克己博士および供試種子を分譲いただいた野菜・茶業試験場育種第3研究室の方々に対し、御礼申し上げる。

試 験 方 法

1. 菌群調査

(1) 供試細菌

1983～'86年に、県下の促成栽培産地である備南、藤田、浦安、総社および鏡野の5地区¹⁾で、栽培後期の3～6月に青枯病罹病ナスの穂木（以下、品種は千両）から1圃場あたり1菌株を単細胞分離し、計73菌株を供試した。また、圃場内の菌群を調査するために、備南地区のヒラナス台のナスを5年連作したハウス（8a、約500株）で、1985年に罹病したナス36株からそれぞれ1菌株ずつ単細胞分離して供試した。本試験で供試した109菌株は、第2～3葉期のトマト幼苗を用いた有傷接種法（第1葉の腋芽部に単針接種）で病原性を確認し、簡易同定法⁸⁾で青枯病細菌と同定したもので、西山の方法⁸⁾で保存したものである。

(2) 供試細菌の菌群の類別

当場内のガラス室で尾崎・木村¹¹⁾の方法に従って試験した。接種時期は、1983年は8月下旬、'84年は6月中下旬（備南地区の連作したハウス内で分離した36菌株）と9月上旬、'85、'86年は7月上旬であった。判別用のナス属植物は千両2号（1983年だけ千両、*Solanum melongena*:タキイ種苗）、とげなしツノナス（*S. mammosum*:サカタのタネ）、ヒラナス（*S. integrifolium*:タキイ種苗）、トルバム・ビガー（*S. torvum*:サカタのタネ）で1菌株当たり各10株供試した。

抵抗性の判定は、尾崎・木村¹²⁾に準拠し、発病株率が10%以下を抵抗性、50%以上を罹病性とし、千両2号および千両の発病株率が10～50%の菌株は除外した。

*1992年12月24日受理

2. 台木植物の抵抗性検定

(1) 幼苗検定

検定には、1984年は備南地区の4菌株(Ⅲ群菌)、1986年は備南地区の4菌株(Ⅲ群菌)、藤田地区の1菌株(Ⅲ群菌)および鏡野地区の1菌株(Ⅳ群菌)を供試して、断根かん注接種法¹⁾で行った。

供試植物はYH-5 (*S. sisymbriifolium*, ハリナスビの一系統: 當場産), トルバム・ビガー, トレロ (*S. torvum*: 當場育成系統, 系統番号: MT-7), アシスト (*S. melongena* × *S. integrifolium*: 野菜試), ミート (タキイ種苗), サポート1号 (サカタのタネ), 耐病BF (神田育種農場), MI-6 (當場産) の8種類で、トルバム・ビガー, トレロは播種後約85日, YH-5は約75日, その他は約60日の苗を供試して1菌株当たり各6~10株とした。対照としてヒラナスを用いた。1984年8月, 1986年7月に接種し, その後はガラス室内で供試植物を管理し, 接種約30日後に病徴および茎部の維管束褐変の有無を調査した。

(2) 圃場検定

当場内に、Ⅲ群菌とⅣ群菌の汚染圃場を設けて露地栽培を行い、1984年8月27日, '85年9月4日, '86年8月25日に幼苗検定と同様の台木に穂木を割り接ぎした苗を定植した。試験は1区5~6株, 3区制で行った。病徴の有無は定植直後から適宜調査し, 10月中下旬には地際の茎部を切断して維管束褐変の有無を調査した。なお、促成栽培の地温条件に近づけるために、1984年9月17日, '85年9月14日, '86年9月1日に圃場全面にポリマルチ処理を行い、地温の上昇を図った。

3. 現地圃場における台木の抵抗性検定

備南地区で1984と'85年の8月, 分離細菌がⅢ群菌と判定された2圃場で、YH-5, トルバム・ビガーに穂木をさし接ぎした苗を定植し, 栽培後期に発病の有無を調査した。対照としてヒラナス台ナスを供試した。また、1985年の11月と'86年の4月に備南地区の144圃場を対象にトルバム・ビガー台ナスの発病状況を聞き取り調査をした。

試験結果

1. 青枯病細菌の菌群分布と年次変動

1984年に備南地区のハウスの1つで分離された青枯病細菌36菌株のうち、35菌株はⅢ群菌に類別されたが、1菌株は不明であった。また、備南など5地区で分離された青枯病細菌73菌株は、Ⅲ群菌が92%, Ⅱ, Ⅳ群菌は1%, Ⅰ, Ⅴ群菌はなかった。地区別でみる

と、備南地区の60菌株はⅢ群菌が93%, 藤田地区の7菌株はⅢ群菌, 浦安地区の2菌株はⅡ, Ⅲ群菌, 総社地区の2菌株はⅢ群菌, 鏡野地区の2菌株はⅢ, Ⅳ群菌であった(第1表)。

菌群分布の年次変動をみると、備南地区では1983~'86年の4か年ともほとんどⅢ群菌であった。藤田地区では1983, '84, '86年ともⅢ群菌だけであった。その他の地区では供試菌株が少なかったが、Ⅲ群菌が多い傾向であった(第1表)。

分離した標本の台木と菌群の関係をみると、ヒラナスから分離された青枯病細菌はⅢ群菌が最も多く、Ⅱ群菌は極めて少なく、Ⅰ, Ⅳ, Ⅴ群菌はなかった。一方、トルバム・ビガーからもⅢ群菌が最も多く、Ⅳ群菌は極めて少なく、Ⅰ, Ⅱ, Ⅴ群菌はなかった(第2表)。

2. 台木植物の抵抗性

幼苗検定: Ⅲ群菌に対して発病がなかった台木植物はYH-5で、次いでトルバム・ビガー, トレロ, アシスト, ミートの順であった。MI-6は1984年には発病が少なかったが、'86年には高率に発病した。サポート1号, 耐病BFは'86年だけの試験であるが高率に発病した。一方、Ⅳ群菌に対して発病がなかったのはアシスト, 次いでミート, その他は発病株率が高かった(第3表)。

圃場検定: Ⅲ群菌汚染圃場で接木した苗を定植すると、3か年はほとんど発病がなかったのはYH-5, 次いでトレロ, トルバム・ビガー, MI-6であった。アシストは1984, '85年, ミートは'84年には発病が少なかったが、'86年にはいずれも高率に発病した。サポート1号, 耐病BFも'86年だけの試験であるが高率に発病した。

一方、Ⅳ群菌汚染圃場では、無発病あるいはほとんど発病しない台木植物はなかったが、トレロが最も発病が少なく、次いでMI-6, アシスト, ミートであった。YH-5, トルバム・ビガーは高率に発病した。サポート1号, 耐病BFは'86年だけの試験であるが高率に発病した(第4表)。

3. 現地圃場におけるYH-5, トルバム・ビガー台ナスの発病状況

1984年は、YH-5台およびトルバム・ビガー台ナスの発病程度には2圃場とも大差なかったが、YH-5台ナスは2月に発病が認められ、トルバム・ビガー台ナスより早く発病した。1985年のトルバム・ビガー台ナスは4月まで発病が認められず、対照のヒラナス

第1表 各産地における青枯病細菌の菌群別数と年次変動

産地名	検定 年度	発生 圃場数	供試 菌株数	菌 群					
				I	II	III	IV	V	その他
備 南	1983	98	8			7			1
	1984	95	15			15			
	1985	110	22			19			3
	1986	99	15			15			
藤 田	1983	3	1			1			
	1984	7	3			3			
	1985	1	-			-			
	1986	3	3			3			
浦 安	1984	5	2		1	1			
総 社	1985	1	1			1			
	1986	1	1			1			
鏡 野	1984	3	1				1		
	1985	2	1			1			
合 計			73	0	1	67	1	0	4

第2表 ヒラナス台およびトルバム・ビガー台ナスから分離された青枯病細菌の菌群別数

採集株の台木	検定年度	供試 菌株数	菌 群					
			I	II	III	IV	V	その他
ヒ ラ ナ ス	1983	9			8			1
	1984	23		1	22			
	1985	16			15			1
	1986	8			8			
トルバム・ビガー	1984	2				1		1
	1985	8			7			1
	1986	7			7			

台ナスより発病が少なかった（第5表）。

1985年の現地圃場では、トルバム・ビガー台ナスは定植時期が遅いほど発病が少なくなる傾向で、ヒラナス台ナスに比べて発病が少なく、9月14日定植ではほとんど発病がなかった（第6表）。

考 察

本県のナス促成栽培において、栽培開始当初から青

枯病抵抗性台木として普及していたヒラナスに1979年以降、青枯病が多発し始めた。この主な原因は、ヒラナスを侵す青枯病細菌のⅢ群菌が、促成栽培の各地区に多く分布していたため¹⁾と考えられていた。本試験では、1983～'86年の4か年にわたる菌群の分布調査で、本県の促成栽培ではⅢ群菌が最も多く、分布頻度の年次変動はほとんどなかったことが明らかとなった。また、圃場内に分布する青枯病細菌もⅢ群菌が多

第3表 青枯病細菌のⅢ,Ⅳ群菌に対する台木植物の抵抗性(幼苗検定)

供試台木	導入先	Ⅲ 群 菌		Ⅳ 群菌
		1984 ^{a)}	1986 ^{b)}	1986 ^{b)}
Y H — 5	当 場	0	0	100
トルバム・ビカー	サ カ タ	10 (0~30) ^{c)}	23(0~50)	63
ト レ ロ	当 場	10 (0~30)	28(10~60)	70
ミ — ト	タ キ イ	48 (0~90)	35(0~50)	22
ア シ ス ト	野 菜 試	35 (0~70)	10	0
M I — 6	当 場	15 (0~30)	60(40~90)	90
サ ポ ー ト 1 号	サ カ タ	—	72(30~100)	100
耐 病 B F	神 田	—	57(17~80)	60
(対) ヒ ラ ナ ス	タ キ イ	78 (50~90)	53(33~100)	57

a) 1984年は4菌株を供試

b) 1986年は6菌株(Ⅲ群菌:5菌株,Ⅳ群菌:1菌株)を供試

c) 発病株率(%)の平均値(最低~最高)

第4表 青枯病細菌のⅢ,Ⅳ群菌に対する接ぎ木した台木植物の抵抗性(汚染圃場)

供試台木	Ⅲ 群 菌 汚 染 圃 場			Ⅳ 群 菌 汚 染 圃 場		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Y H — 5	0 ^{a)}	13	0	94	93	100
トルバム・ビガー	11	0	78	56	87	93
ミ — ト	33	—	100	33	—	80
ア シ ス ト	6	27	100	41	27	100
ト レ ロ	0	0	50	11	33	80
M I — 6	11	7	61	22	33	93
サ ポ ー ト 1 号	—	—	100	—	—	100
耐 病 B F	—	—	100	—	—	100
(対) ヒ ラ ナ ス	56	73	100	65	93	100

a) 発病株率(%)

第5表 現地圃場におけるYH—5台およびトルバム・ビガー台ナスの発病状況

圃場No.	年度	定植月日	供試台木	供試株数	調 査 時 期 (月) ^{a)}			
					2	3	4	5
1	1984	8月20日	Y H — 5	31	7 ^{b)}	—	23	—
			トルバム・ビガー	43	0	—	28	—
2	1984	8月21日	Y H — 5	20	20	25	65	—
			トルバム・ビガー	40	0	0	53	—
	1985	8月19日	トルバム・ビガー	73	0	0	0	8
			ヒ ラ ナ ス	144	3	6	24	30

a) 定植年次の翌年

b) 発病株率(%)

第6表 現地圃場におけるトルバム・ビガー台ナスの発病状況

定植月日	供試台木	調査株数 ^{a)}	調査時期(年月)	
			1985.11	'86.4
8月24日	トルバム・ビガー	8,270	4.0 ^{b)}	5.5
	ヒラナス	10,260	6.7	11.6
29日	トルバム・ビガー	36,410	0.8	1.8
	ヒラナス	59,280	2.0	4.2
9月14日	トルバム・ビガー	15,230	0.1	0.2
	ヒラナス	54,860	2.3	3.4
24日	ヒラナス	7,420	0.7	1.3

a) 調査株数は苗の注文数より推定

b) 発病株率(%)

かったことから、本県の促成栽培の圃場にはⅢ菌群が多く分布しているものと判断された。

分離標本の台木と菌群との関係について、本試験ではヒラナスおよびトルバム・ビガー台ナスからⅢ菌群が高率に分離され、Ⅳ菌群の分離頻度が最も高かった報告¹⁰⁾と異なった。特に、トルバム・ビガーを侵しにくいⅢ菌群がトルバム・ビガー台ナスから高率に分離され、一見矛盾するように思われた。しかし、トルバム・ビガーはⅢ菌群に対して高温条件下では抵抗性が低下すること²⁾、地温が高い時期に定植するとトルバム・ビガーの発病株率が高くなること²⁾、また、トルバム・ビガーは健全であるが地上部から罹病性の穂木が感染して発病する場合が現地圃場で多く見られたこと³⁾から、トルバム・ビガー台ナスでもⅢ菌群が高率に分離されたと考えられた。したがって、本県の促成栽培では、導入後直ちにトルバム・ビガー台ナスからⅣ菌群が分離される可能性は低いと推察された。

次に、青枯病細菌の菌群分布に対応した抵抗性台木の検索・選定について検討した。分布頻度が最も高かったⅢ菌群に対して、YH-5はいずれの検定でも高度の抵抗性が認められ、トルバム・ビガー、トレロは1986年の圃場検定で高率に発病したが、その他の検定では抵抗性が認められた。1986年の圃場検定ではポリマルチの時期が'84、'85年に比べて2週間程度早くて高地温になり、前述したように高温条件下ではⅢ菌群に対する抵抗性が低下するトルバム・ビガー²⁾やトルバム・ビガーと同種のトレロが高率に発病したものと考えられた。これらのことから、YH-5、トルバ

ム・ビガーおよびトレロは、Ⅲ菌群が分布する圃場では抵抗性台木として有望と考えられた。

さらに、Ⅲ菌群の分布頻度が極めて高かった備南地区で、抵抗性と考えられたYH-5、トルバム・ビガーの実用性を検討した。その結果、現地圃場ではYH-5台ナスとトルバム・ビガー台ナスの発病程度に差はなく、トルバム・ビガー台ナスは対照のヒラナス台ナスに比べて発病が少なかった。聞き取り調査では、いずれの定植時期でもトルバム・ビガー台ナスはヒラナス台ナスに比べて発病が少なく、定植時期が遅いほど発病が少なくなる傾向であった。これらのことから、Ⅲ菌群が多く分布すると考えられる圃場ではトルバム・ビガー台への接ぎ木栽培は青枯病対策に有効であることが明らかとなった。なお、ハリナスビは接ぎ木親和性に問題があり¹⁰⁾、ハリナスビの一系統であるYH-5台のナスは現地でも生育が悪く、収量がトルバム・ビガー台ナスに比べて低かったことから、実用性は低いものと判断された。

以上のことから、青枯病細菌の菌群分布に対応した抵抗性台木は、青枯病防除に極めて有効と考えられる。今後は、抵抗性台木トルバム・ビガーの導入に伴ってⅣ菌群の分布頻度が高まると予想されるので、本試験ではⅣ菌群に対して高度抵抗性の台木がなかったことから、Ⅳ菌群を含めた青枯病細菌に有効な抵抗性台木の検索が必要である。

なお、本試験で菌群が不明な4菌株や千両2号の発病株率が50%未満の菌株が数菌株あったことから、菌群の類別方法についてもさらに検討すべきである。また、ⅢおよびⅣ菌群のいずれにも抵抗性があり、抵抗性台木として有望と考えられたトレロについて栽培特性を含め、実用性を検討したい。

摘 要

1983～'86年の4か年、岡山県の促成栽培ナスにおける青枯病細菌の菌群と分布頻度の年次変動を調査するとともに、青枯病細菌の菌群分布に対応した抵抗性台木を検討した。

1. 本県の促成栽培ナスにおける青枯病細菌は、Ⅲ菌群に類別されるものが最も多く、その他の菌群は極めて少なかった。4か年にわたって菌群分布を調査すると、いずれの年もⅢ菌群が最も多く、分布頻度の年次変動は極めて小さかった。

2. 幼苗および圃場における抵抗性検定では、Ⅲ菌群に対してはYH-5、トルバム・ビガーおよびトレロ、Ⅳ菌群に対してはトレロ、MI-6がそれぞれ発病が少なかった。

3. III群菌が多く分布する現地圃場で台木の実用性を検討した結果、トルバム・ビガーが青枯病防除に有効であった。

4. 以上の結果、青枯病細菌の菌群分布に対応した抵抗性台木は、青枯病防除に極めて有効と考えられる。

引用文献

1. 伊達寛敬・那須英夫・畑本 求(1988) 岡山県の促成栽培ナスにおける青枯病の発生実態. 岡山農試研報, 6:43-49
2. 伊達寛敬・那須英夫・畑本 求(1988) ナス青枯病抵抗性台木トルバム・ビガーの抵抗性と温度との関係. 日植病報, 54:386(講要)
3. 伊達寛敬・那須英夫・畑本 求(1992) 剪定用ハサミ消毒による促成栽培ナス青枯病の地上部からの伝染防止. 近畿中国農研, 84:37-41
4. 井上雅央・馬場高史・総井隆信(1981) 奈良県五条市御山地区における数種ナス台木の青枯病抵抗性について. 関西病虫研報, 23:83
5. 川勝隆男・西村 隆・西野 寛(1967) ナスの接木栽培に関する研究. 京都農試研報, 2:1-7
6. 望月英雄・山川邦夫(1979) ナス栽培品種及び近縁野生種の青枯病抵抗性に関する研究. 野菜試験場報告 A, 6:1-10
7. 望月英雄・山川邦夫(1979) ナス近縁野生種の青枯病抵抗性台木利用に関する研究. 野菜試験場報告 A, 6:11-18
8. 西山幸司(1977) 凍結法による植物病原細菌の保存. 植物防疫, 31:465-467
9. 西山幸司(1986) 簡易同定法による本邦産 *Pseudomonas* 属細菌の類別. 植物防疫, 40:296-298
10. 丹羽弘道・植村則夫・中川卓郎・片山 順・鈴木久弥・片山光信・片山 司・畑 貞夫(1978) ナスの新台木による長期栽培体系の確立に関する研究 第1報 耐暑耐病性台木の検索. 京都農研研報, 8:1-10
11. 尾崎克己・木村俊彦(1989) ナス属植物の青枯病抵抗性検定法. 中国農研報, 4:103-117
12. 尾崎克己・木村俊彦(1992) 病原性に基づくナス科野菜青枯病細菌の類別. 中国農研報, 10:49-58
13. 鈴木久弥・片山 司・植村則夫・丹羽弘道・畑 貞夫・山内幹夫(1975) ナス青枯病に対する抵抗性台木の検討. 関西病虫研報, 17:103
14. 鈴木久弥・片山 司・植村則夫・丹羽弘道・片山光信・山内幹夫(1976) ツノナス台木接木ナスの青枯病, 半身萎ちょう病, 半枯病に対する抵抗性について 関西病虫研報, 18:110-111
15. 山川邦夫(1978) トマト・ナス青枯病の品種抵抗性. 植物防疫, 32:197-200
16. 山川邦夫(1981) ナスの新台木トルバム・ビガーの導入. 農業技術, 36:461-464