

# トウガラシ用台木品種への接ぎ木による カラーピーマン (パプリカ) の青枯病抑制

山形県庄内総合支庁農業技術普及課産地研究室\* <sup>ふる</sup>古 <sup>の</sup>野 <sup>しん</sup>伸 <sup>すけ</sup>典

## はじめに

カラーピーマンにも様々なタイプがあり、その中でもパプリカは、果実重 170 g 程度の大きなベル型ピーマンの完熟果であるとされている。未熟果を収穫する緑色のピーマンに比べて栄養価が高だけでなく、糖度も 6 ~ 7 Brix% と夏秋期のイチゴに相当するほど高い。

国内におけるパプリカ栽培は、九州・四国における促成栽培で先行して取り組まれ、近年は関東以北において夏秋作型を中心に産地化が試みられており、これら産地では簡易なパイプハウスを用いた土耕栽培が多く見られる。

一方、パプリカの栽培品種は養液栽培を前提として育種されているため、現在のところ土壤病害に対する抵抗性品種は市販されていない。このため、土耕でパプリカ栽培に取り組む産地では、青枯病や疫病等の土壤病害対策が大きな課題となっている。パプリカの土壤病害対策として考えられる手法として、土壤消毒と接ぎ木栽培があげられる。土壤消毒の手法としては、太陽熱などを利用した物理的な手法と、化学合成農薬を利用した手法がある。しかし、夏秋栽培の場合は太陽熱処理できる期間と栽培期間が重複するため、熱を用いた物理的な手法は実施困難である。また、パプリカ (ピーマン) の青枯病に登録されている化学合成農薬はクロルピクリン剤のみであり、薬剤の特性上生産者への負担が大きく、広く利用することが困難な状況である。このため、抵抗性台木を利用した接ぎ木栽培に対する期待が高い。

一方、トウガラシ属において従来使用していた抵抗性台木品種でも青枯病に罹病する事例も報告されている (三村ら, 2000; 松永ら, 2008; 三村ら, 2008; 2010)。また、トマト、スイカ等の果菜類の接ぎ木栽培では、穂木と台木の組合せによっては生育や収量、果実品質に問題が生じる事例も報告されている (有澤ら, 1980; 甲田ら, 1984; 松添ら, 1993; 1996)。そこで、本稿ではパプリカの接ぎ木栽培技術を確認することを目的に、接種

試験により台木品種の青枯病抵抗性評価を行うとともに、接ぎ木条件の検討と、接ぎ木の有無と台木の品種が生育と収量、果実品質に及ぼす影響について検討した。

## I 接種試験による青枯病抵抗性評価

### 1 現地分離菌株と京都府分譲菌株を用いた病原性評価 (試験 1)

供試品種として、罹病性品種である‘スペシャル’と、抵抗性品種である‘台パワー’を用いた。接種に用いた青枯病菌株は、山形県内において青枯病に罹病したパプリカから採取した 4 菌株 (YP0801, YP0802, YP0803, YP0804) と、京都府で採取され三村ら (2008) の報告などで用いられている 1 菌株 (KP9547) の合計 5 菌株である (表-1)。2009 年 6 月 22 日に市販育苗用土を充てんした育苗トレーに条播し、本葉が 1 枚展開した 7 月 13 日に 10.5 cm ポットに鉢上げした。鉢上げ時に、約  $2.0 \times 10^8$  cfu/ml に調整した各菌株の培養液を 2 ml/株 灌注接種し、ポット内温度が 30℃ となるようにマットヒーターで加温した。その後は、適宜発病を観察するとともに、接種 7 日後以降 2 日ごとに全ポットの発病を調査し、次式より発病度を求めた。試験規模は 1 区 10 株 3 反復とした。

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{程度別ポット数} \times \text{指数}) \times 100}{(\text{調査ポット数} \times 3)}$$

指数 0: 健全 1: 軽微な萎れ 2: 株全体が萎れる  
3: 枯死

‘台パワー’は、接種したいずれの菌株でも発病は見られなかった。‘スペシャル’は、YP0803 以外の菌株で発病が見られた。山形県内分離菌株では、YP0801 と YP0802 の病原性が強かった。また、京都府で採取された KP9547 は、いずれの山形県内分離菌株よりも病原性が強かった (表-1)。

### 2 品種・系統の抵抗性評価 (試験 2)

供試品種として表-2 に示した 6 品種を、2009 年 7 月 14 日に条播し、本葉が 1 枚展開した 7 月 31 日に鉢上げした。試験 1 の結果から、分離菌株の中で最も病原性が強いと考えられた YP0801 と、京都府より分譲を受けた KP9547 を供試し、鉢上げ時に、約  $2.0 \times 10^8$  cfu/ml に調整してそれぞれ 2 ml/株接種した。それ以外の操作は

Effects of Grafting Cultivation on Paprika's Growth, Yield and Resistance to Bacterial Wilt. By Shinsuke FURUNO

(キーワード: 接ぎ木栽培, 幼苗接ぎ, 果実品質, 収量, パプリカ (カラーピーマン), 青枯病)

\* 現 山形県農林水産部生産技術課

表-1 供試青枯病菌の来歴と耐病性

菌株 No.	分離元品種	採取場所	採取日	発病度	
				スペシャル	台パワー
YP0801	スペシャル（自根）	山形県遊佐町	2008/10/29	19.4	0.0
YP0802	台パワー（接ぎ木）	山形県遊佐町	2008/10/29	16.7	0.0
YP0803	フェアウェイ（自根）	山形県遊佐町	2008/10/29	0.0	0.0
YP0804	スペシャル（自根）	山形県遊佐町	2008/10/29	6.5	0.0
KP9547	伏見甘長（自根）	京都府	京都府より分譲	35.2	0.0

試験1と同様に行った。試験規模は1区10株3反復とした。

その結果、‘スペシャル’は、試験1に比べて高い発病度であったが、接種期間中のハウス内気温、ポット内温度ともに試験1よりも高く推移したためと考えられた（データ省略）。YP0801の接種では、‘スペシャル’、‘フェアウェイ’のほかに‘伏見甘長’で罹病株が確認された。KP9547の接種では、‘スペシャル’、‘フェアウェイ’、‘伏見甘長’のほかに、‘台助’でわずかではあったが罹病株が確認された（表-2）。

‘伏見甘長’などの日本在来品種は、青枯病に対して抵抗性とされてきたが、これらの系統に対して強い病原性を示す青枯病菌株が報告されている（松永ら，2008；三村ら，2010）。本試験でも、山形県内パプリカ産地から採取された4菌株のなかで最も強い病原性を示したYP0801を‘伏見甘長’に接種したところわずかながら罹病が確認された。‘伏見甘長’は山形県内のパプリカ産地においても罹病事例が報告されており、それを裏付ける結果となった。山形県内で採取された青枯病菌株は、京都府分譲菌株のKP9547に比べれば病原性は弱いものの、‘伏見甘長’など従来の品種では、抵抗性は不十分であることが示された。一方、供試した‘台パワー’と‘台助’は、山形県内で採取された青枯病菌株に対しては高い抵抗性を示した。特に‘台パワー’は、青枯病に加えて、KP9547に対しても高い抵抗性を示したこと、疫病抵抗性を有していること（斉藤ら，2011）等から有望であると考えられる。

## II 現地圃場における抵抗性調査

生産現場における各台木品種の青枯病に対する抵抗性を確認するため、前年度青枯病が発生した生産者のハウスに‘フェアウェイ’の自根苗と、‘台パワー’または‘台助’を台木に、‘フェアウェイ’を穂木にした接ぎ木苗を定植し、青枯症状の発生状況について調査した。調査は、2008年と2009年に4箇所ずつ行った。

表-2 台木品種・系統の青枯病抵抗性

品種・系統名	発病度 <sup>1)</sup>	
	YP0801	KP9547
台パワー	0.0	0.0
台助	0.0	6.7
トウガラシ安濃5号	0.0	0.0
伏見甘長	1.1	23.3
スペシャル	71.1	96.7
Fa フェアウェイ	18.9	83.3

<sup>1)</sup> 播種17日後の発病度。

表-3 ‘台パワー’および‘台助’への接ぎ木による発病抑制（現地試験）

調査年度	前作物	自根	台パワー	台助
		(罹病株/ 定植株)	(罹病株/ 定植株)	(罹病株/ 定植株)
生産者A	2009 ナス（連作）	8/21	5/9	4/9
生産者B	2010 ナス（連作）	10/10	2/10	0/10
生産者C	2009 パプリカ	20/20	0/20	-
生産者D	2009 スイートコーン	0/14	0/20	0/20
	2010 ネギ	2/10	0/8	0/10
生産者E	2009 水田	8/25	0/14	0/14
	2010 水田	0/5	0/5	0/5
生産者F	2010 パプリカ	12/12	0/12	0/12

その結果、‘台パワー’と‘台助’を台木に用いた場合は、ほとんどの圃場で罹病株が確認されないことから、圃場条件による影響を受けにくく実用性が高いと考えられた。しかし、ナス科野菜を連作し青枯病菌密度が高いと考えられる圃場では、‘台パワー’や‘台助’を台木とした場合であっても罹病事例が確認された（表-3）。

## III 穂木と台木の播種間隔が接ぎ木条件に及ぼす影響

冬期間の育苗において穂木と台木を同日に播種し、接ぎ木を行った場合、両者の生育差が大きいため活着率の低下や定植後の台負け症状が散見されている（図-1）。

そこで、パプリカの冬期間の育苗における台木と穂木との播種間隔について検討した。

‘台パワー’と、‘台助’を台木品種として、黄色系パプリカ‘フェアウェイ’を穂木品種として供試した。現地での事例などを考慮し、台木品種の播種日を、穂木品種播種日より17日早い2009年1月30日、14日早い2月2日、11日早い2月16日の3水準設定し、1区10株3反復で50穴セルトレーに播種した。穂木品種はいずれの区とも2月16日に播種した。出芽までは28℃で管理した。出芽以降は設定温度を徐々に下げて、最終的には18℃で管理した。接ぎ木方法は、チューブを用いた幼苗接ぎとした。

穂木の接ぎ木適期は3月11日であった。穂木より17日早い1月30日播種区では、3月11日には‘台パワー’、‘台助’ともに茎径が大きくなりすぎて、幼苗接ぎによる接ぎ木が困難な状態であった。穂木より14日早い2月2日播種区では、穂木品種の茎径よりもやや太く、接ぎ木に適しており(表-4)、両品種とも活着率は100%であった。作業時間も30秒/株程度と50穴セルトレ

ーを30分以内での作業が可能であった。穂木よりも11日早い2月5日播種区では、‘台パワー’、‘台助’のいずれも生育が不足し、接ぎ木には不適であった。このため、5日後の3月16日に接ぎ木を行った。その結果、活着率は95%前後、作業時間も30秒/株前後でと良好であった。

本試験では、現地での事例や、予備試験の結果等から、穂木と台木の播種間隔を17日、14日、11日の3水準設定して試験を実施したが、11日早く播種した区、もしくは14日早く播種した区で良好な結果が得られた。蘭牟田ら(2009)は、ピーマンの主力産地である宮崎県における9月播種の作型において、穂木と台木を同日に播種して、接ぎ木を行う時期について検討しており、本試験の結果と大きく異なる。しかし、接ぎ木の時期は栽培型や産地とその気象条件、台木と穂木の品種等によって異なると考えられる。なお、本試験で用いた‘台パワー’種子は、試験用であったことなどの影響で出芽率が低く、初期生育が停滞した可能性も考えられる。2009年以降、産地に向けた販売が始まっている‘台パワー’の種子は出芽率が高く、初期生育の停滞は確認されていない。したがって、50穴セルトレーによる幼苗接ぎの場合、穂木と台木の播種間隔は、本試験の結果で得られた11～14日の中でも、より短い部分の10日前後が適当と考えられる。

#### IV 接ぎ木栽培が収量、果実品質に及ぼす影響

パプリカは、開花から収穫まで2か月程度必要なピーマンの完熟果である。このため、吸肥特性の異なる自根栽培と接ぎ木栽培では、未熟果で収穫するピーマンやトウガラシ類以上に、収量、果実形質に対する影響が懸念される。そこで、抵抗性台木を用いたパプリカの接ぎ木栽培が、生育・収量と果実品質に及ぼす影響について検討した。

黄色系品種‘フェアウェイ’に対する台木品種として



図-1 パプリカ接ぎ木植物体の台負け症状  
接ぎ木接合部が肥大し、極端な場合には草勢の低下、収量の減少等も見られる。

表-4 台木と穂木の接種間隔と活着率・作業時間との関係

台木品種	台木 播種日 (m/d)	穂木 播種日 (m/d)	播種 間隔 (日)	接ぎ木 実施日 (台木播種後日数)	接ぎ木 株数 (本)	活着 株数 (本)	活着 率 (%)	作業 時間 (秒/株)
台パワー	1/30	2/16	17	台木の生育が進みすぎて接ぎ木に不適				
台助	1/30	2/16	17	台木の生育が進みすぎて接ぎ木に不適				
台パワー	2/2	2/16	14	3/11 (37日後)	35	35	100	32.0
台助	2/2	2/16	14	3/11 (37日後)	40	40	100	30.2
台パワー	2/5	2/16	11	3/16 (35日後)	30	28	93.3	33.0
台助	2/5	2/16	11	3/16 (35日後)	30	29	96.7	29.5

表-5 パプリカの生育と果実品質に対する接ぎ木の効果

穂木品種と台木品種の組合せ			収穫終了時の生育 (12/22)		果実品質 (8/7 ~ 12/3 1週間ごと1~3果測定)						
穂木	台木		つる長 (m)	節数 (節)	平均果重 (g)	果径			糖度 (Brix%)	酸度 (クエン酸換算%)	果実硬度 <sup>z</sup> (kg)
						縦 (mm)	横 (mm)	縦/横比			
フェアウェイ	台パワー	fa 台パ	1.81	31	131	81.8	69.5	1.18	6.4	0.18	1.35
	台助	fa 台助	1.95	32	130	81.5	68.9	1.18	6.5	0.17	1.33
	ベルマサリ	fa ベル	1.73	30	139	82.2	70.5	1.17	6.3	0.17	1.35
	自根	fa 自根	1.73	31	149	83.1	72.5	1.15	6.2	0.17	1.34
スペシャル	トウガラシ安濃5号	sp5号	1.73	30	138	82.4	69.1	1.19	7.0	0.18	1.62
	ベルマサリ	sp ベル	1.72	29	128	75.9	69.7	1.09	6.9	0.18	1.57
	自根	sp 自根	1.69	30	154	87.2	72.6	1.20	6.8	0.17	1.63

<sup>z</sup> レオメータにより3mm円柱形プランジヤの60mm/秒における貫応力を測定。

‘台パワー’、‘台助’、‘ベルマサリ’を、赤色系品種‘スペシャル’に対する台木品種として‘トウガラシ安濃5号’と‘ベルマサリ’を用いた。台木を2008年2月8日、穂木を2月18日に播種し、3月19日に幼苗接ぎした苗を4月25日に定植した。自根区は2月29日に播種し、接ぎ木苗と同時に定植した。うね幅1.8m、株間0.2mの2本仕立てとして第4開花節以上の主枝節に1果着果させ、側枝へは着果させなかった。側枝は期間をとおして1節摘心とした。

収穫終了時の生育には、大きな差は見られなかった。果実品質では、縦横比や糖度、酸度、果実硬度に差は見られなかった。商品果の平均果重は、‘フェアウェイ’、‘スペシャル’ともに接ぎ木区で低下する傾向が見られた(表-5)。接ぎ木した区の比較では‘フェアウェイ’を‘台パワー’に接ぎ木した区と、‘スペシャル’を‘トウガラシ安濃5号’に接ぎ木した区で、商品重量の低下が少なかった(図-2)。接ぎ木した区で発生した障害果の内訳では、尻腐れ果が多かった(データ省略)。

以上より、抵抗性台木品種を用いると、果実品質に差はないものの、商品果の平均果重が小さくなり、尻腐れ果などの障害果が増える傾向が見られた。

## おわりに

海外におけるパプリカ生産は、大型温室を用いた養液栽培が中心である。一方、日本国内では、海外と同様な生産方式をとっている事例も多いが、小型のパイプハウスを用いた土耕栽培による生産も増加している。パイプハウスによる土耕栽培は、土壤病害の問題だけでなく、養水分管理が困難なこと、ハウス内環境制御が困難であること等、栽培上の多くの課題を抱えている。しかし、

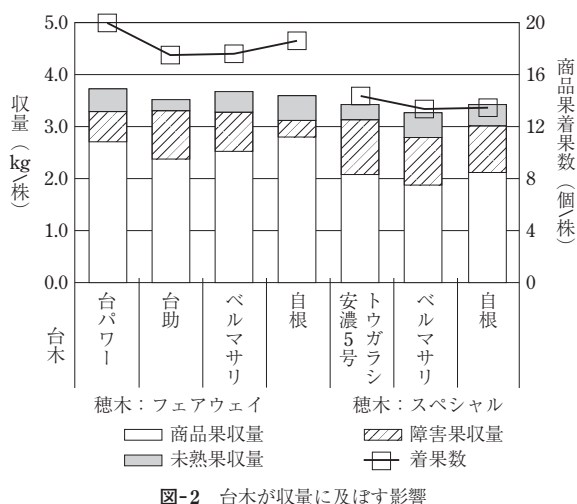


図-2 台木が収量に及ぼす影響

生産者側から見れば低コストで取り組めるため、今後とも拡大が期待される生産方式である。また、農業分野においても低炭素、省資源による生産方式の重要性が増している中、パイプハウスによる土耕栽培はLCA(ライフサイクルアセスメント)の観点からも有望であると考える。

本研究で取り組んだ抵抗性台木を用いた接ぎ木栽培を行うことで、青枯病対策は一定の成果が得られた。しかし、連作などの影響で菌密度が高い圃場では罹病事例が確認されており、万能な技術ではない。このため、排水対策などの耕種的な対策も併用する必要がある。また、接ぎ木栽培に適した穂木品種の検討も課題である。さらに、パプリカの土耕栽培では、尻腐れ果や日焼け果、ラズセッティング等の障害果の多発や、周期的な落果等、

多くの課題が指摘されている。これまでに様々な研究結果が示されているものの残された課題は多く、今後のさらなる研究開発が必要である。本研究成果が、環境負荷の少ないバブリカ土耕栽培の技術確立の一助になれば幸いである。

#### 引用文献

- 1) 有澤道雄ら (1980): 愛知農試研報 12: 156 ~ 163.
- 2) 藺牟田真作ら (2009): 園芸学研究 8 別 1: 120.
- 3) 甲田暢男ら (1984): 千葉農試研報 25: 101 ~ 111.
- 4) 松永 啓ら (2008): 園芸学研究 7 別 1: 101.
- 5) 松添直隆ら (1993): 園芸学雑誌 61(4): 847 ~ 855.
- 6) ———ら (1996): 同上 65(1): 73 ~ 80.
- 7) 三村 裕ら (2000): 同上 69 別 1: 231.
- 8) ———ら (2008): 園芸学研究 7 別 2: 177.
- 9) ———ら (2010): 同上 9 別 1: 106.
- 10) 齊藤 新ら (2011): 野茶研報告 10: 39 ~ 50.

植物防疫特別増刊号 No.13

## フェロモンによる発生予察法

B5判 168ページ  
定価 3,150円 (税込)  
(送料80円: メール便)

◆フェロモン等誘引物質を用いた発生予察法について  
34害虫を網羅し、各研究者が詳しく解説しています。

#### [ 掲載内容 ]

ニカメイガ, コブノメイガ, アワノメイガ, アカヒゲホソミドリカスミカメ, フタオビコヤガ, ハスモンヨトウ, シロイチモジヨトウ, ヨトウガ, オオタバコガ, タバコガ, ネキリムシ類 (カブラヤガ, タマナヤガ), タマナギンウワバ, コナガ, ネギコガ, アリモドキシウムシ, マメコガネ, ヒメコガネ, チャドクガ, リンゴコカクモンハマキ, リンゴモンハマキ, モモシンクイガ, ナシヒメシンクイ, モモノゴマダラノメイガ, コスカシバ, モモハモグリガ, キンモンホソガ, チャバネアオカメムシ, スモヒメシンクイ, クビアカスカシバ, ナシマルカイガラムシ, アカマルカイガラムシ, チャノコカクモンハマキ, チャハマキ, チャノホソガ

お問い合わせは下記へ。

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10  
TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753  
<http://www.jpapa.or.jp/> [order@jpapa.or.jp](mailto:order@jpapa.or.jp)

