

## 特集：ピシウム病害

## ベニバナインゲンに発生するピシウム病とその防除

茨城県農業総合センター農業研究所 <sup>わた</sup>渡 <sup>なべ</sup>邊 <sup>けん</sup>健

## はじめに

ベニバナインゲン *Phaseolus coccineus* は冷涼な気候を好み、我が国では、北海道を主に群馬県や長野県等の標高が高い地域で栽培されている。茨城県では、高標高で冷涼な地域は少ないものの、古くから自家用として在来種が栽培されており、茨城県農業総合センター生物工学研究所では、在来種の自然交配により生じた皮色が黒一色の個体をもとにして選抜と固定を進め、新品種‘常陸大黒’（登録番号 第 10368 号）（図-1）を育成した。本県では本品種を中山間地域の特産農産物として普及推進し、特色ある和洋菓子などの素材として活用されている。

現地では‘常陸大黒’の栽培面積の増加にともない、*Sclerotium rolfsii* による白絹病と *Rhizoctonia solani* Kühn AG1 によるリゾクトニア根腐病（渡邊・本橋，2005）に加え、*Pythium myriotylum* による茎根腐病（WATANABE and TOJO, 2006）および *P. aphanidermatum* による綿腐病（Aoki et al., 2007）の4種の土壤病害が発生し、安定生産を阻害している。なかでも、ピシウム病である茎根腐病および綿腐病の被害が著しい（渡邊ら，2010）。

前述した冷涼な主要産地では、これまで好高温性のピシウム病の発生報告はなかった。本県の中山間地は標高が低く、地温・気温ともに高いことがピシウム病を含む4種土壤病害が発生した原因と考えられる。地域限定の特殊事例ではあるが、茨城県におけるベニバナインゲンの2種のピシウム病の防除の取り組みについて紹介する。

## I 2種のピシウム病の発生実態

ベニバナインゲン茎根腐病および綿腐病の病徴（口絵①～④）は、いずれも1)株の地際部に水浸状の病斑を生ずる、2)葉が黄化し、地上部が萎凋・枯死する、3)根は茶褐色に腐敗し細根は脱落する、という共通の症状を呈する。しかし、茎根腐病の病斑は地際部にとどまるが、綿腐病の場合、病斑上に綿飴状の菌糸が発達し、

地上部に伸展する特徴がある（口絵⑤）。両病害病原菌の病原性は強く、著しく発病すると収穫皆無となることも珍しくない（口絵⑥）。

これらピシウム病の現地における発生実態を明らかにするため、2008年に白絹病、リゾクトニア根腐病を含めた4種土壤病害の病徴写真とその特徴から診断できるポスター形式の「土壤病害診断マニュアル」を作成し、アンケートとともに栽培農家に配布して調査した。その結果、アンケートを回収した51戸の農家のうち、土壤病害が発生したと回答した農家は82.4%にのぼった。

4種病害のうちでは、茎根腐病が49.0%と最も多く、次いで綿腐病が39.2%であった（図-2）。さらに、回答農家の39%が同一栽培圃場で白絹病などの複数の病害発生を確認している。このように、現地では、茎根腐病と綿腐病の2種のピシウム病が主に発生していることが明らかとなり、2006年に初発生した綿腐病が広域に増加傾向にあることが伺える。したがって、現地ではピシウム病を主対象として防除対策を講ずる必要がある。

## II 防除の考え方

現地ではベニバナインゲンの慣行栽培法として、直播き・平畦・黒マルチ栽培が行われていた。また、ピシウム病は普通畑、転換畑を問わず、排水の悪い条件の圃場に発生が多い。直播きは、播種直後から病原菌感染リスクが高く、平畦・黒マルチ栽培は高温・多湿条件を好む

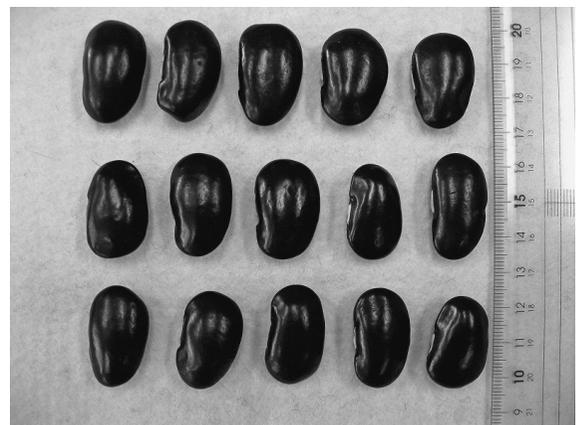


図-1 ベニバナインゲン‘常陸大黒’の種実

Management of *Pythium* Diseases of Scarlet Runner Bean. By Ken WATANABE

(キーワード：ベニバナインゲン，茎根腐病，綿腐病，土壤病害，総合防除)

ピシウム病の発生を助長していると考え、これら栽培法の改善を柱として、高齢化が進んでいる農家でも容易に取り組めるような防除体系を開発しようとした。

そこで、病原菌感染リスク低減と排水対策として紙ポット（花菜ポット 24：大石産業株式会社）苗移植に 10 cm 以上の高畦栽培を基本とし、(1)地温抑制マルチの利用や(2)シアナミドやアリルイソチオシアネート等の抗菌性物質を茎葉に含有し、土壤病害抑制に効果があるとされるヘアリーベッチ *Vicia villosa* Roth (KAMO et al., 2003；渡邊ら, 2004) やカラシナ *Brassica juncea* (竹原ら, 2004) との輪作（すき込み）、(3)防除効果を高めるための簡易薬剤防除（あるいは生物防除）を組合せて総合防除体系を構築し（図-3）、現地での効果実証試験を実施した。

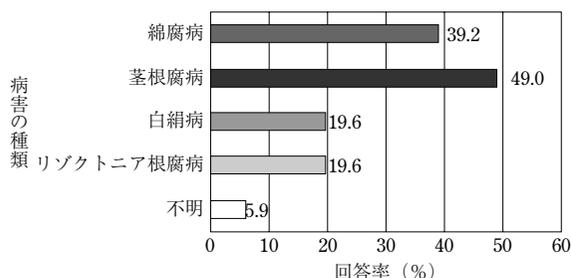


図-2 発生した土壤病害の種類  
(ベニバナインゲン栽培農家のアンケート調査結果、2008年)

### III 茎根腐病に対する総合防除体系の効果

最初に地温抑制マルチ（白黒ダブルマルチ：みかど化工製）の効果を検討した。紙ポット苗移植と高畦栽培を行い、マルチの種類がベニバナインゲン茎根腐病の発病に及ぼす影響をみたところ、黒マルチ区での発病株率は 23.8%、発病度は 18.3 であったのに対し、白黒ダブルマルチ区での発病株率は 3.2%、発病度 3.2（黒マルチ区に対する防除値 82.5）と発病が軽減され、黒マルチに比較して地温抑制効果のある白黒ダブルマルチが有効であることが明らかとなった（表-1）。

次に、紙ポット苗移植・高畦栽培・白黒ダブルマルチ利用にヘアリーベッチおよびカラシナとの輪作・すき込みを組合せて防除効果を検討した。ヘアリーベッチは品種‘まめ助’（雪印種苗）を、カラシナは品種‘黄カラシナ’（サカタのタネ）を用い、茎根腐病発生圃場に秋期に播種し、6 か月間栽培後、すき込みした。本試験の対照区（直播き・平畦・黒マルチ利用）の茎根腐病発病株率は 56.7%、発病度は 46.7 と多発生条件であったが、紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチ区では、発病株率 28.5%、発病度 14.2 で防除値は 69.5 となり、実用的な防除効果が認められた。また、ヘアリーベッチおよびカラシナを栽培・すき込みした処理区に紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチを組合せるといづれの処理区も防除値は 76.9 と向上した（表-2）。

以上のように、茎根腐病に対して、輪作、紙ポット移植、高畦栽培、地温抑制マルチ利用を組合せた総合防除体系は極めて有効であった（渡邊・青木, 2007）。現在、綿腐病に対しても同様な現地実証試験を実施している。

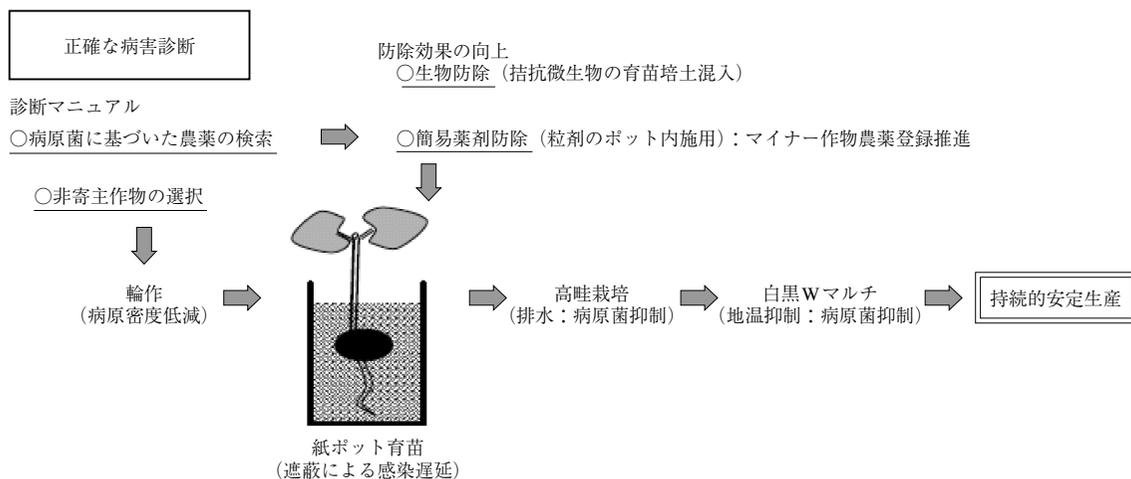


図-3 農家が簡易に実施できるベニバナインゲン土壤病害の総合防除体系

表-1 紙ポット移植・高畦栽培におけるマルチ資材の違いがベニバナインゲン茎根腐病の発病に及ぼす影響 (2006年)

処理	試験区	移植 45 日後		移植 81 日後		防除価
		発病株率 (%)	発病株率 (%)	発病株率 (%)	発病度	
紙ポット移植・高畦・ 白黒ダブルマルチ	A	3.2	3.2	3.2		
	B	0	3.1	3.1		
	平均	1.6	3.2	3.2		82.5
紙ポット移植・高畦・ 黒マルチ	A	19.3	22.5	20.9		
	B	16.1	25.0	15.6		
	平均	17.7	23.8	18.3		

発病度および防除価の算出方法：

外観発病指数 0：健全，1：地際部に病斑が見られ株全体が萎凋，2：枯死。

発病度 =  $\{\sum(\text{発病指数} \times \text{各指数の個体数}) / (2 \times \text{調査株数})\} \times 100$ 。

防除価 =  $100 - (\text{試験区の発病度} / \text{対照区の発病度}) \times 100$ 。

表-2 輪作と紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチ栽培によるベニバナインゲン茎根腐病の防除効果 (2006年)

処理	移植 88 日後		防除価
	発病株率 (%)	発病度	
輪作 (黄カラシナすき込み) 紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチ	11.8	10.7	76.9
輪作 (ヘアリーベッチすき込み) 紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチ	21.4	10.7	76.9
連作 紙ポット移植・高畦・白黒ダブルマルチ	28.5	14.2	69.5
連作 直播き・平畦・黒マルチ (慣行栽培)	56.7	46.7	

発病度および防除価の算出方法：表-1と同じ。

#### IV 簡易薬剤防除

ベニバナインゲンは、マイナー作物であり、病害防除に登録されている農薬が極めて少ない。土壤病害に対して農薬登録されている薬剤は皆無に等しく、「マメ類(種実)」の白絹病、立枯病を対象にクロルピクリンくん蒸剤が登録されている(日本植物防疫協会, 2010)にすぎない。また、クロルピクリンくん蒸剤を用いた土壤消毒が白絹病などの土壤病害防除に有効であっても、中山間地域の立地条件の悪い圃場を土壤消毒するのは、高齢生産者にとってコスト・労働力・健康面において負担が大きい。そこで、移植用の紙ポット苗に薬剤を処理する簡易な薬剤防除法(渡邊ら, 2006)について検討した。

ベニバナインゲン産地の農業改良普及センターからマイナー作物農薬登録推進の要望が出され、農薬メーカー

との協議の結果、薬剤はアゾキシストロビン・メタラキシル M 粒剤 ((株)シンジェンタジャパン)を用いることとなった。

薬剤処理は、紙ポットで育苗した苗の株元(紙ポット内)に、1株当たり1g散布してそのまま定植するという簡易な方法である。

薬剤試験は、2008年に茎根腐病の発現地圃場2箇所で行った。常陸太田市の試験では少発生、大子町の試験では多発生条件であったが、アゾキシストロビン・メタラキシル M 粒剤処理は、両圃場で実用的な茎根腐病防除効果が確認された(表-3)。現在、綿腐病に対する防除効果を検討しているところである。

また、本剤の1株当たり1g株元散布処理では薬害は認められなかったが、倍濃度(2g/株)の処理では、第一展開葉にクロロシス、えそ斑が生じる等の薬害症状が認められた。第二展開葉以上の葉や茎には薬害症状は認められず、順調に生育したが、今後、農家が適正量を施用できるように簡易な計量スプーンなどを作成する必要がある。本剤は、ベニバナインゲンのマイナー作物農薬登録にかかわる試験をすべて終了し、2011年度に登録・販売される予定である。

#### おわりに

ベニバナインゲンに発生する2種のピシウム病原菌の病原性は極めて強く、2010年のように夏期の高気温が長期間続くと紙ポット苗移植・高畦栽培や簡易薬剤防除単独処理での防除効果は不十分となる。したがって、計画的に輪作や地温抑制マルチを利用し、防除効果を高めるために簡易薬剤防除を組合せて総合的に防除対策を講ずることが重要である。

表-3 アゾキシストロピン・メトラキシル M 粒剤の定植時株元散布によるベニバナインゲン茎根腐病防除効果 (2008 年)

処理	処理量	試験区	大子町試験圃場		常陸太田市試験圃場	
			発病株率 (%)	発病度 (防除価)	発病株率 (%)	発病度 (防除価)
アゾキシストロピン・ メトラキシル M 粒剤	1 g/株 定植時株元散布 (紙ポット内)	A	7.1	2.3	0	0
		B	21.4	7.1	0	0
		平均	14.3	4.7 (86.4)	0	0 (100)
無処理	—	A	71.4	42.8	50	18.3
		B	64.2	26.1	40	16.6
		平均	67.8	34.5	45	17.5

発病度の算出方法：

発病指数 0：健全。1：地際に病斑が認められ、株の生育が不良。2：著しく発病し、株の萎凋が認められる。3：枯死。

発病度 =  $\Sigma$ (程度別発病株数 × 指数) × 100 ÷ (調査株数 × 3)

防除価の算出は表-1に同じ。

今後、さらに生物防除を組入れ、ベニバナインゲンを持続的に安定生産できる総合防除体系に発展させたい。

#### 引用文献

- 1) AOKI, K. et al. (2007): J. Gen. Plant Pathol. **73**: 408 ~ 410.
- 2) KAMO, T. et al. (2003): J. Chem. Ecol. **29**: 273 ~ 282.
- 3) 日本植物防疫協会 (2010): 農薬適用一覧表 2010 年版, 日本植物防疫協会, 東京, p. 82 ~ 83.
- 4) 竹原利明ら (2004): 関東病虫研報 **51**: 176 (講要).
- 5) 渡邊 健ら (2004): 同上 **51**: 49 ~ 53.
- 6) ————・本橋みゆき (2005): 同上 **52**: 19 ~ 23.
- 7) ————ら (2006): 同上 **53**: 1 ~ 4.
- 8) ————・青木一美 (2007): 同上 **54**: 5 ~ 7.
- 9) ————ら (2010): 茨城県病虫研報 **49**: 78 ~ 80.
- 10) WATANABE, K. and M. Tojo (2006): J. Gen. Plant Pathol. **72**: 126 ~ 128.

本誌第 65 巻第 1 号 12 ページで紹介できなかった「農薬の出荷状況」は以下のとおり。

## VI 農薬の出荷状況

平成 22 農薬年度 (平成 21 年 10 月 1 日 ~ 平成 22 年 9 月 30 日) における農薬の出荷は, 前年度に比べ数量では 6% 減の 194 千 t 又は kJ, 金額では 2% 減の 3,245 億円である (表-3)。

表-3 平成 22 年農薬年度農薬出荷状況 (推定)

(単位: t, kJ, 百万円, %)

用途		平成 21 農薬年度出荷	平成 22 農薬年度	
			出荷	対前年比
殺虫剤	数量	76,430	71,261	93.2
	金額	100,451	98,315	97.9
殺菌剤	数量	43,265	41,271	95.4
	金額	76,084	74,810	98.3
殺虫殺菌剤	数量	22,043	21,764	98.7
	金額	34,108	34,466	101.0
除草剤	数量	59,335	54,322	91.6
	金額	108,946	105,928	97.2
その他	数量	5,665	5,610	99.0
	金額	11,323	10,956	96.8
合計	数量	206,739	194,227	93.9
	金額	330,910	324,476	98.1

農産安全管理課農薬対策室調査 (農薬工業会加盟会社対象)。