

サトイモ疫病の発生生態と ピシロックフロアブルによる防除



愛媛県農林水産研究所 農業研究部 病理昆虫室 主任技師

芝田 英明

Hideaki Shibata

1. はじめに

サトイモ疫病は、海外のサトイモ類の栽培地では広く発生する病害であるが、国内においては京都府や千葉県で本菌を分離した報告はあるものの、被害を及ぼすほどの発生記録は見当たらなかった。ところが、2014年に宮崎県で本病が突発的に多発状態となり、翌年の2015年には愛媛県と鹿児島県を加えた3県で多発生した。その後、2017年には千葉県、2019年には埼玉県での発生が確認されるなど、疫病の発生は全国でも有数の生産量を誇るサトイモ産地に拡大した。これまでに本病が国内で多発生した事例がなかったことから、発生生態や防除対策については不明な点が多く、防除薬剤の適用についての情報も皆無の状態であった。また、本病は一旦発生すると、急激に拡大し、甚大な被害を及ぼす事例も確認された。このため国内各地のサトイモ生産現場から、発生生態の解明と防除対策の早期確立について強く要望された。

そこで、(国研)農研機構生物系特定産業技術研

究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受け、愛媛県が主査機関となり、宮崎県、鹿児島県、西日本農業研究センター、岐阜大学等で共同研究を行い(2017～2019年度産地崩壊の危機！リスク軽減によるサトイモ疫病総合防除対策技術確立試験)、本病の発生生態の解明と防除対策に取り組んだ。これに伴い、予防効果あるいは治療効果を有する有効な防除薬剤の農薬登録が飛躍的に進んだ。

ここでは、サトイモ疫病の発生について、またピシロックフロアブル(ピカルブトラゾクス水和剤)によるサトイモ疫病の防除効果について紹介する。

2. サトイモ疫病の発生生態

サトイモ疫病は、*Phytophthora colocasiae* Raciborskiを病原菌とし、水を介して感染する水媒伝染性の病害である。宿主範囲は、サトイモ属の植物に限定される。葉では、初め円形や楕円形の褐色の小斑点を生じ(写真1)、次いで褐色の同心輪紋の大きな病斑となり(写真2)、その後病斑が融合して大型病



写真1. 初期病斑(褐色の小斑点)

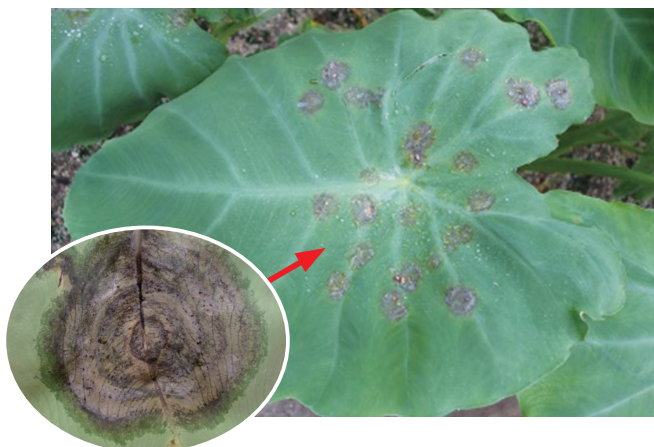


写真2. 褐色の同心輪紋の病斑

斑となる（写真3）。病斑の表面には、多数の遊走子のうを生じる（写真4）。葉柄が侵されると、その上部が垂れ下がって枯死する（写真5）。多発すると、株全体が枯れ込み（写真6）、芋の肥大が損なわれ、収量が大幅に減少するか、収穫皆無の被害をもたらす。

本病は、6月末～7月の平均気温25℃以上で多雨（梅雨）に遭遇することによって発病しはじめる。その後、8月下旬～9月の多雨（秋雨）や台風通過の風雨に遭遇することによって急激に発生が拡大する。サトイモは、出芽以降、新葉が順次展開し、葉柄が倒れるまでの期間に約16～18枚展開し、7～9月の間においては新葉の展開と古葉の枯死が繰り返されるなかで、常時約5枚の葉が存在する。この常時存在する葉のうち、下位葉は、上位葉に比べて発病しやすい。このため、最初の発病は下位葉から

起こることが多く、下位葉を中心に病斑が拡大しやすい傾向にある。また、葉が付傷すると発病しやすくなる。このため、台風や強風後の病勢進展は、サトイモの葉が破られて破損したり、葉同士がこすれ合うことによって葉表面に傷を多数生じることが原因とみられる。

3. ピシロックフロアブルによるサトイモ疫病の防除

1) 試験方法

2018～2019年の2か年、品種は‘愛媛農試V2号’を用い、愛媛県農林水産研究所のガラスハウス（雨よけ栽培）で試験を行った。2018年は8月16日にセル苗を定植し、2019年は5月7日に種芋を植え付けた。発病は、有傷接種により誘導した。すなわち、本研究所保存菌株（EPC201509）を用いて



写真3. 病斑が融合した大型病斑



写真5. 葉柄の発病



写真4. 遊走子のう(白色)を多数生じた病斑(左下は遊走子のう)



写真6. 多発して枯死した株

リーフディスク法によって遊走子のうを形成させ、遊走子のう懸濁液（ 10^4 個/ml）を調製した後、各区の1株おきの最上位葉から下位2枚目または3枚目の葉に、昆虫針（1針）で1葉あたり30か所または剣山（直径36mm）で1葉あたり4～5か所に付傷した後、遊走子のう懸濁液を噴霧接種した。

2018年は、9月13日に有傷接種して9月16日に初発がみられ、9月18日、9月25日、10月3日に薬剤散布を行った。展着剤は、まくびか10,000倍を加用した。試験期間中のハウス内の日平均気温は、20.9～29.5℃の範囲で推移した。

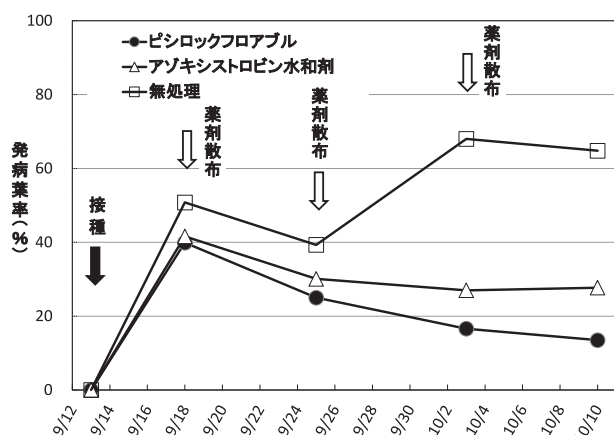


図1. 発病率の推移（2018年）

2019年は、6月23日に有傷接種して6月26日に初発がみられ、6月27日に薬剤散布し、6月29日に2回目の有傷接種を行い、7月4日、7月11日に薬剤散布を行った。展着剤は、まくびか10,000倍を加用した。試験期間中のハウス内の日平均気温は、22.2～30.4℃の範囲で推移した。

発病調査は、各薬剤散布の直前と最終散布7日後に行い、各区全株の全葉について発病指数別に調査し、発病葉率、発病度を算出した。発病指数は、0：病斑なし、1：小病斑（直径3cm以下）が1～2個、2：葉柄を含む葉全体の5%以下の発病、3：葉柄を

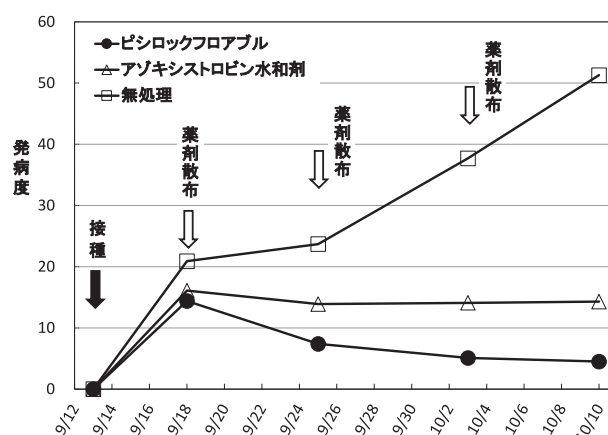


図2. 発病度の推移（2018年）

表1. 最終散布7日後の発病状況

試験年次	供試薬剤 希釈倍数	連制	調査 株数	調査 葉数	指数別発病葉数						発病 葉率 (%)	発病度	防除価	薬害
					0	1	2	3	4	5				
2018年	ピシロックフロアブル (ピカルブトラゾクス水和剤) 1000倍	I	18	72	62	4	5	1	0	0	13.9	4.7	±	
		II	18	71	58	8	3	2	0	0	18.3	5.6		
		III	18	71	65	2	3	1	0	0	8.5	3.1		
		平均									13.5	4.5		
	(対照) アゾキシストロビン水和剤 2000倍	I	18	55	35	7	3	5	2	3	36.4	18.5	±	
		II	18	56	44	3	1	6	1	1	21.4	11.4		
		III	18	59	44	4	4	2	5	0	25.4	12.9		
		平均									27.7	14.3		
	無 処 理	I	18	61	25	0	0	7	11	18	59.0	50.8		
		II	18	60	25	2	2	11	7	13	58.3	44.0		
		III	18	61	14	4	1	12	12	18	77.0	59.0		
		平均									64.8	51.3		
2019年	ピシロックフロアブル (ピカルブトラゾクス水和剤) 1000倍	I	20	79	70	4	4	1	0	0	11.4	3.8	—	
		II	20	77	70	0	6	1	0	0	9.1	3.9		
		III	20	74	70	1	3	0	0	0	5.4	1.9		
		平均									8.6	3.2		
	(対照) アゾキシストロビン水和剤 2000倍	I	20	56	41	2	2	11	0	0	26.8	13.9	—	
		II	19	53	37	4	2	10	0	0	30.2	14.3		
		III	20	57	45	2	0	10	0	0	21.1	11.2		
		平均									26.0	13.2		
	無 処 理	I	20	61	37	4	3	8	5	4	39.3	24.3		
		II	19	56	28	9	4	2	5	8	50.0	29.6		
		III	20	58	39	7	0	3	5	4	32.8	19.3		
		平均									40.7	24.4		

含む葉全体の6～25%の発病（葉柄の発病による萎れを含む）、4：葉柄を含む葉全体の26～50%の発病（葉柄の発病による萎れを含む）、5：枯死の6段階とした。

葉害は、達観調査で行い、発生指数は、－：葉害の発生なし、±：わずかな部分的な葉害、＋：明確な葉害、++：著しい葉害の4段階とした。なお、実用上問題となる葉害は、上位葉および下位葉の全葉において＋以上となる場合である。

2) 防除効果

2018年において、無処理区の発病は、初発後徐々に進展し、最終調査時には発病葉率64.8%、発病度51.3の多発生となった。この条件下において、ピシロックフロアブル散布区は、初発以降、発病葉率および発病度ともに増加する傾向はみられず、また対照のアゾキシストロビン水和剤散布区に比べて低く推移した（図1、2）。最終散布7日後において、ピシロックフロアブルでは発病葉率13.5%、発病度4.5、防除価91.3と高い防除効果がみられ、対照区のアゾキシストロビン水和剤の発病葉率27.7%、発病度14.3、防除価72.1に比べて優る傾向がみられた（表1）。これらのことから、ピシロックフロアブルは、疫病が発生した後に散布した場合、その後の発病進展を抑制する効果が高いこと、すなわち高い治療的効果を示すことを確認した。

2019年において、無処理区の発病は、2回の接種に伴って急激に進展し、その後進展は緩慢となったが、最終調査時には発病葉率40.7%、発病度24.4の多発生となった。この条件下において、対照のアゾキシストロビン水和剤散布区は、無処理区とほぼ

同様に2回の接種に伴って発病が進展する傾向がみられた。これに対して、ピシロックフロアブル散布区は、発病後に散布し、さらに接種圧を加えたにもかかわらず、発病葉率および発病度ともに増加せず、低く推移した（図3、4）。最終散布7日後において、ピシロックフロアブルでは発病葉率8.6%、発病度3.2、防除価86.9と高い防除効果がみられ、対照区のアゾキシストロビン水和剤の発病葉率26.0%、発病度13.2、防除価46.1に比べて優る傾向がみられた（表1）。これらのことから、ピシロックフロアブルをあらかじめ散布しておくことにより、疫病への感染リスクが度重なる状況にあっても発病進展が強く抑制されること、すなわち高い予防的効果を示すものと考えられた。

3) 葉害

ピシロックフロアブルを散布することによって、一部の中下位葉において、わずかな黒褐変症状が認



写真7. 葉害（黒褐変症状）

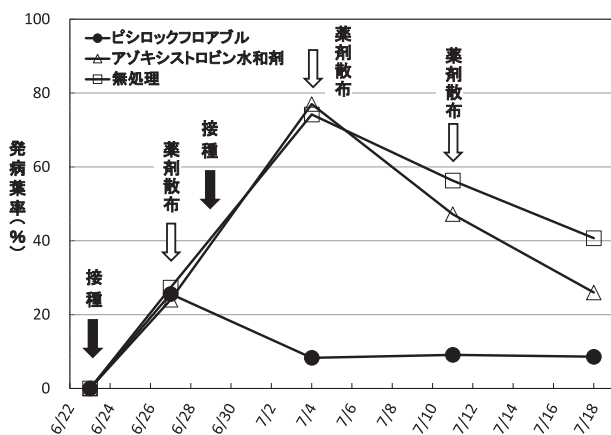


図3. 発病葉率の推移（2019年）

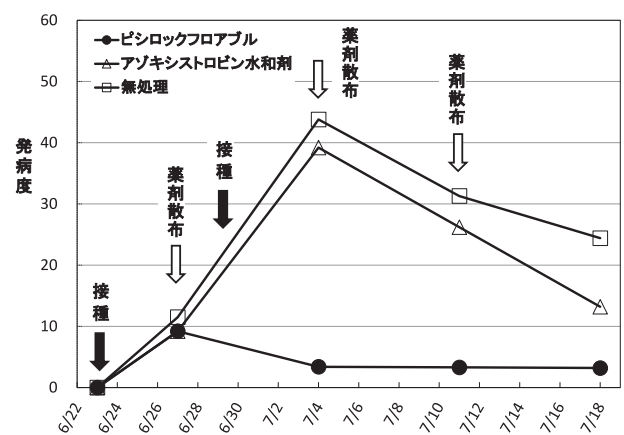


図4. 発病度の推移（2019年）

められた（写真7）。この症状は、対照のアゾキシストロビン水和剤を散布することによっても同様にみられた。症状を呈した葉は枯死することはなく、またサトイモの生育自体に影響を及ぼすようなことは観察されなかった。従って、実用上に問題はないものと判断した。

4. おわりに

サトイモ疫病は、愛媛県、宮崎県および鹿児島県において、今なお、継続して発生が続いており、防除圧を緩めると直ちに多発生につながる状況となっている。疫病の発生が問題視されるまでは、本病に対する登録薬剤は皆無の状態であったが、これまでに、農薬メーカー各社、県の病害担当者の尽力によって、有効な防除効果を有する薬剤の農薬登録が徐々に進みつつある。しかしながら、耐性菌対策を勘案すると、同一薬剤の連用を避け、異なった系統の複数の薬剤をもってローテーション散布することが重

要であることから、本病の耐性菌リスクを低下させつつ、より効果的な防除体系を確立させるためには、今後とも、系統の異なる多くの薬剤が新規登録されることが望まれる。

ところで、サトイモに対する薬剤散布は、主に害虫の防除対策が行われてきた。しかしながら、疫病の発生に伴って、新たに病害の防除対策が加えられることによって、薬剤散布の時期や回数が増加することとなった。サトイモの防除は、夏季に行われるため、多大な労力を要し、このことが生産の規模拡大の妨げの1つとなっている。近年、生産技術のスマート化が推進されるなかで、各種作物においてドローンを活用した防除が進みつつある。サトイモ生産においてもドローンによる病虫害防除技術が期待されているところであり、そのため、より多くの殺菌殺虫剤において無人航空機による散布の登録が拡大されることも併せて期待したい。