

香川県におけるダイズ葉腐病の発生について

都崎芳久・宮下武則*・川西健児*・鐘江保忠**
(香川県病虫害防除所)

Occurrence of Foliage Blight of Soybean Caused by *Rhizoctonia solani* Kühn in Kagawa Prefecture

By Yoshihisa TSUZAKI, Takenori MIYASHITA, Kenji KAWANISHI and Yasutada KANEGAE (Kagawa Prefectural Plant Protection Office, Busshozan-cho, Takamatsu 761)

はじめに

1992年9月中旬, 香川県仲多度郡仲南町の集団転作ダイズ栽培地域において, 生育中のダイズの中下位の葉や葉柄, 及び莢が枯れて脱落する病害が多発生しているのを発生予察の巡回調査の際に確認した。また, 収穫期にはこれらのほ場において青立ち症状を呈する株が多発生し, その被害は少なかった。

そこで病原菌に関する若干の調査を行なったところ *Rhizoctonia solani* Kühn Ag-1 (菌糸融合群第1群) によるダイズ葉腐病であることが判明した。

ダイズ葉腐病は世界の熱帯や亜熱帯地域に広く分布することが報告されている。わが国でも古くから確認されており, 大粒白絹病(鏝方, 1949) やクモの巢病(倉田, 1960) と呼ばれ, 多くの病原菌に関する記載や発生状況の報告がなされている。

しかしながら, 香川県ではこれまで本病は未記録の病害であり, その発生様相も従来の畦畔ダイズのそれとは異なるようであり, ここにその発生実態, 及び病原菌に関する若干の実験を行なったので, その概要を報告する。

材料及び方法

1. 発生状況

1992年 8月12日, 9月16日, 10月13日に県内の転作ダイズ主要産地の4地域を対象に病虫害発

生状況調査を行なった。1地域 4~6ほ場を選定し, 1ほ場100株について葉腐病発病株率を調査した。11月13日に同ほ場の青立ち症状発生株率を調査した。

1993年は 8月13日, 9月17日, 10月13日に 1994年は 8月19日, 9月13日, 10月7日に上記と同様な調査を行った。

2. 病原菌の分離及び接種

1992年9月16日と18日に現地から採集した罹病標本について, 病原菌の顕微鏡観察を行なうと共に, ポテトデキストロース寒天培地 (PDA: 日水製薬KK製) を用い, 常法による病原菌の分離培養を行った。

分離菌の病原性を検定するため, 1993年1月11日にそれぞれPDA培地で25°C, 5日間培養した菌そうを約5mm²に切り取り, ダイズ品種アキシロメと丹波黒の苗の初生葉または第1本葉にセロハンテープで張り付け, 27°Cで多湿条件下に4日間置き, 葉腐れの発生程度を調査した。

3. 分離菌 *R. solani* の菌群の類別

ダイズから分離した *R. solani* の菌群を類別するため, 本病発生ほ場のノビエ紋枯病症状と香川県農業試験場(高松市仏生山町甲220)の病虫害発生予察田のイネ紋枯病の病斑から分離した *R. solani* を加え, 菌糸融合(生越, 1976)の有無を検定した。各分離菌の2~4菌株をPDA培地で9月24日から4日間前培養し, その菌そうを約3mm²に切り取り, 2%蒸留水素寒天培地の中央部に観察しようとする

* 現在 香川県農林水産部農業改良課

** 現在 香川県農業試験場

組合せで2菌株を2~3cm離して対峙させ、25℃で24~48時間培養した。両菌株の菌糸が接触交差し始めた頃から検鏡し、菌糸融合が起きるかどうかを観察した。

結 果

1. 病 徴

本病は主に株の下位から中位の葉に発生するが、葉柄や莢も侵される。葉の症状は初め不正型な暗緑色~暗褐色の水浸状斑紋を生じ、拡大融合して葉の1/3以上や全面に及び、小葉全体が侵されたものは小葉柄及び葉柄に進展し、葉と共に葉柄の一部や全部が枯死する(写真1, 2)。病斑の境界部には明瞭な暗褐色帯が見られるものもある。病斑部を中心に灰白色~褐色のクモの巣状の菌糸に覆われ、その菌糸中に茶褐色~赤褐色、径0.5~2mmの菌核を散生するのが肉眼で見られる。病斑は乾燥すると組織がもろくなって崩壊し、容易に健全部から脱落する。莢では主に若莢が侵され、葉と同様な斑紋を生じ、菌糸に覆われると褐変枯死して容易に脱落するが、かなり成熟した莢は侵されず生き残るものもある(写真3, 4)。多くの莢が脱落した株は収穫期になっても熟れずに青立ち症状を呈し、適期収穫が出来なかった(写真5)。

2. 発生状況

本病の発生を最初に確認したのは、1992年9月14日、仲多度郡仲南町のダイズ(アキシロメ)と水稻(一部牧草)を交互に集団転作している地域であるが、この年は他の地域や黒ダイズ(丹波黒)栽培ほ場における発生は確認されなかった。調査時期は子実肥大初期であったが、その約1月前の8月12日(開花期)の調査では、その発生には気付かなかった。これは未だ発病していなかったのか、発病が少なかつたために見過ごしたのかは不明であるが、いずれにしても8月中旬以降に発病が増加し、9月中旬頃にピークを迎えたようであった。各ほ場の発生状況は第1表に示したように、全調査ほ場に発生が見られ、なかには発病株率100%の激発ほ場もあった。本病多発生ほ場は概してノビエやタカサブロウ等の水田雑草が多発生しており、これらの雑草にはイネ紋枯病と類似の病斑、気中菌糸及び菌核が見られた。また、同一ほ場内においても雑草の多い場所や多湿場所を中心に坪状に発生する場合が多く見受けられた。9月中旬以降は病勢が停

第1表 ダイズ葉腐病と青立ち症状発生状況(1992)

調査ほ場* (No.)	調査株数	葉腐病 発生株率	青立ち症 発生株率	雑草発生 状 況
1	100	55.0%	40.0%	多
2	100	44.0	80.0	多
3	100	45.0	80.0	多
4	100	45.0	50.0	多
5	100	100	20.0	多
6	100	8.0	20.0	少

* 仲多度郡仲南町十郷

滞すると共に罹病部位がほとんど脱落したために、10月13日の調査では一応回復したように見受けられた。ところが、本病発生ほ場では11月中旬の収穫期になつても、葉や葉柄が熟れずに株に残り、莢もほとんど着色せず、青立ち症状を呈する株が多発生した。これらのほ場では葉や葉柄を手で除いてから収穫作業を行なった農家もあり、収穫に多くの労力を要すると共に罹病莢の落莢による直接的な減収もかなりあった。

1993年は同地域ではダイズ栽培ほ場を近くの別の場所に集団移動したが、第2表に示したように、9月17日の調査において、発生ほ場率83.3%、発病株率14.6%と前年に引き続き発生が確認された。10月にはやや増加したが、被害程度は低く収穫期の青立ち症状は発生しなかった。また、この年は綾歌郡の一部の地域でもわずかに発生しているのが確認された。

1994年は同地域においてダイズ栽培を全面的に中止したため、アキシロメの栽培ほ場がほとんどなくなり、この品種の発生状況は不明となった。ところが、これまで発病の見られていなかった黒ダイズ(丹波黒)に広く発生しているのが確認され、第2表にその状況を示した。すなわち、9月13日の発生ほ場率は68.3%、10月7日のそれは78.6%と広範囲に発生していた。発病株率も9月が32.5%、10月が68.2%と高く、特に10月には100%のほ場が多く、1992年よりかなり多かった。ただ、病勢の進展が遅れ、中上位葉の発病や莢の発病による落莢は少なかった。このため1992年に見られたような収穫期の青立ち症状は発生しなかった。

3. 病原菌の分離及び接種

葉や莢の病斑部、病斑部を取り巻くクモの巣状

第2表 ダイズ葉腐病の地域別発生状況

調査地点	1993年				1994年					
	品種	9月17日		10月13日		品種	9月13日		10月7日	
		発生 ほ場率	発病 株率	発生 ほ場率	発病 株率		発生 ほ場率	発病 株率	発生 ほ場率	発病 株率
香川郡香川町	A.T	0%	0%	0%	0%	T	50.0%	40.0%	100%	100%
綾歌郡綾上町	A.T	0	0	16.6	2.5	T	100	52.5	100	60.0
綾歌郡綾南町	A.T	25.0	7.5	25.0	2.5	T	75.0	16.3	50.0	50.0
仲多度郡仲南町	A	83.3	14.6	100	26.8	-	-	-	-	-
綾歌郡綾歌町	-	-	-	-	-	T	75.0	51.3	100	100
普通寺市	-	-	-	-	-	A	0	0	50.0	17.5
平均		31.6	6.2	42.1	9.8		64.3	32.5	78.6	68.2

品種 A: アキシロメ (1993年はアキシロメのみに発病) T: 丹波黒

菌糸、菌糸上に形成した菌核等の検鏡並びに病原菌の分離培養を行なった結果、いずれの試料からも、*R. solani* が検出、分離された。また、同ほ場に自生するノビエのイネ紋枯病類似病斑やその気中菌糸からも同菌が分離された。なお、病原菌の分離は行っていないが、この他のイネ科、カヤツリグサ科、タカサブロウ等の雑草にもイネ紋枯病類似病斑や葉腐れ症状が見られた。

分離菌の病原性については、第3表に示したように、ダイズとイネから分離した各3菌株とヒエの1菌株は、いずれもアキシロメと丹波黒に無傷接種で強い病原性を示し、自然発病と同様な葉腐れ症状を呈した。菌株間の病原性の差はみられなかった。なお、発病部位からはそれぞれ接種菌が再分離された。

4. 菌糸融合

ダイズから分離した3菌株、イネから分離した4菌株とヒエから分離した2菌株を用い、第4表に示した組合せでそれぞれ菌糸融合の有無を調べたところ、供試した各菌株はいずれの組合せにおいても菌糸融合を行なうことが確認された(写真6)。このことから供試した各菌株はいずれも同じ菌群に属し、イネ紋枯病菌と菌糸融合が起こることから、*R. solani* Kühn Ag-1 (菌糸融合群第1群)と判定された。

考 察

1992年と1993年に仲多度郡仲南町の集団転作ダイズ(アキシロメ)に、1994年には黒ダイズ(丹波黒)に*R. solani*による葉腐病が多発生している

第3表 ダイズ等からの分離菌の病原性

接種菌株 (No.)	アキシロメ			丹波黒		
	1*	2	3	1	2	3
ダイズ -1	+	+	+	+		
2	+	+		+		
3	+	+		+		
イネ -1	+	+	+	+	+	
2	+	+		+		
3	+			+	+	-
ヒエ -1	+			+		

*: 接種苗のNo. +: 接種葉の1部分が発病
+: 接種葉の全部が発病 ++: 複葉、葉柄まで発病

第4表 ダイズ、イネ等から分離した*R. solani*の各菌株間の菌糸融合の有無

	ダイズ			イネ			ヒエ	
	1*	2	3	1	2	3	4	1 2
ダイズ -1*	+	+	+	+	+	+	+	+
2				+	+	+		
3				+	+			+
イネ -1					+			
2							+	

*: 菌株No.
+: 菌糸融合が認められた組み合わせ、記号無の組み合わせは未検定。

のを確認したが、その罹病株や栽培ほ場の地表面等において子実体の形成は確認されず、現時点では本

菌の完全世代を見出すことは出来なかった。本病はイネ紋枯病と同一菌によるものであり、イネ紋枯病菌の学名は今日では *R. solani* の完全世代 *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (鬼木ら, 1986) を用いていることから、本菌についても同様な扱いとしてもよいように考えられたが、ここでは一応不完全世代を用いた。

内藤ら (1993, 1994) は北陸においてダイズとコムギとの間作畑で *R. solani* の担子胞子感染による葉腐病の発生を報告しており、その菌糸融合頻度は AG-2 内に含まれるが、AG-2-1 と AG-2-2 のいずれにも相当しない新しいグループであることを明らかにし、AG-2-3 と呼ぶことを提案している。本県にはコムギとの間作ダイズの栽培はなく、この菌による発病はないものと考えられる。

渡辺 (1966) は *R. solani* の各培養型株のダイズ葉に対する直接的な病原性を見ており、1A 型と 1B 型菌株が葉腐れ症状を最も強くひきおこし、次いでⅢ A 型菌株が強く、Ⅲ B 型とⅣ型株は弱く、土壌接種においても 1A 型菌株は葉腐れ症状を生じ易かったと報告している。培養型の 1A 型 (イネ紋枯病系) と 1B 型 (樹木苗くものす病系) は高温性の地上型菌であり、いずれも菌糸融合群は Ag-1 になるが、本県のダイズ栽培方法からみて培養型はイネ紋枯病系の 1A 型に該当するものと考えられる。

本病はわが国では古くから発生していたようであるが、倉田 (1960) によれば、本邦中部以南の畦畔ダイズに発生が多く、畑作ダイズにはほとんど認められないと報告しており、赤井 (1988) は北海道ではまれに発生するが、被害は大きくないと記載している。近年、畦畔ダイズの栽培は見られなくなっており、問題になる発生はなかったようである。ところが、1992 年に突如として本県の転換畑ダイズに多発生をみた。この発生地域はダイズと水稻等とのブロックローテーション栽培を行っており、このような栽培体系における発生はわが国では初めてのケースでなかろうかと考える。これによく似た事例として、Berggren ら (1984) はアメリカ合衆国南部のルイジアナ州において、特に水稻とダイズのローテーション栽培を行なっている地域で本病 (Soybean aerial blight : *Rhizoctonia solani* Kühn) が多発生し、両作物に大きな問題になったと報告している。しかしながら、仲南町の場合、本病発生ほ場に作付けた翌年の水稻の紋枯病は他の地

域より多いとは言えない。今後このような栽培体系を集団的または個人的に行なう場合には本病のみならずイネ紋枯病も多くなる可能性はあるものと考えられる。

1992 年は 8 月下旬から 9 月上旬まで酷しい残暑が続いたため、萎凋防止のために畦間灌水を行ったほ場が多く、特にこれらのは場で本病の発生が目立った。また、1994 年は未曾有の異常渇水に見舞われたが、灌漑水等を利用できるほ場は全て数回の畦間灌水を行っており、この灌水が本病発生の誘因になったようであり、これまで発病の見られなかった黒ダイズにも多発生したのと考えられる。

本病の伝染経路については不明な点が多いが、発生実態から見て次のように推察された。前年栽培した水稻の紋枯病罹病株上に形成した菌核がほ場に残り第 1 次伝染源となる。この菌核は適温、適湿になると発芽し、菌糸を伸ばしダイズや雑草に到達し、侵入菌糸を出して侵入する。雑草の多いほ場では先に雑草を侵し、その病斑の上位進展と共にダイズの葉と接触したり、病斑上に伸ばした空中菌糸がダイズの葉に到達して発病させる。ダイズや雑草の病斑上の空中菌糸は好適条件下で長く伸びて、空間を横切り隣接した葉や落葉に次々と第 2 次伝染を繰り返すと共に、多くの菌核を形成し、ほ場に脱落して、次の作の伝染源となる。これについては担子胞子による感染を無視した推察であり、今後、この点について十分検討する必要がある。

摘 要

1992 年 9 月、香川県仲多度郡仲南町の集団転作ダイズ (アキシロメ) に *R. solani* による葉腐病が多発生しているのを確認した。莢が発病し、落葉の多かった株では収穫期に熟れずに青立ち症状を呈した。1993 年の発生は少なかったが、1994 年は県下各地の黒ダイズ (丹波黒) 栽培地域に広く発生した。

ダイズ、ヒエ、イネから分離した *R. solani* はアキシロメと丹波黒の初生葉や第 1 本葉に無傷接種で強い病原性を示し、葉腐れ症状を呈した。発病部位から接種菌が再分離された。

ダイズ葉腐れ症状等から分離した各菌株はイネ紋枯病菌と菌糸融合を起こすことから、*Rhizoctonia solani* Kühn Ag-1 と判定された。

引用文献

1. 赤井 純 (1988) : 作物病害辞典 (岸国平編) 全国農村教育協会 : 111~112.
2. Berggren, G. T., McGawley, E. C., Pace, M. E., Gershey, J.S., and Joye, G. F.(1984) : Strategies for controlling soybean aerial blight in Louisiana. (Abstr.) *Phytopathol.*, 74 : 872.
3. 鋳方末彦 (1949) : 食用作物 上巻 稲及び豆類 朝倉書店
4. 倉田 浩 (1960) : ダイズの糸状菌病に関する研究. 農技研報告, C12 : 97~99.
5. 内藤繁男・持田秀之・中島 隆・大藤康雄 (1993) : ダイズほ場における *Thanatephorus cucumeris* 担子胞子の感染による葉腐病の発生要因. 日植病報, 59 : 59.
6. Naito S. and Kanematsu S.(1994) : Characterization and Pathogenicity of a new Anastomosis subgroup Ag-2-3 of *Rhizoctonia solani* Kühn Isolated from Leaves Soybean. *Ann. Phytopath. Soc. Japan.* 60 : 681~690.
7. 生越 明 (1976) : *Rhizoctonia solani* Kuhn の菌糸融合群による類別と各群の完全時代に関する研究. 農技研報, C30 : 1~63.
8. 鬼木正臣・生越 明・荒木隆男 (1986) : *Rhizoctonia solani* Kühn Ag-1 (菌糸融合群第1群) の完全世代の形成. 日植病報 59 : 169~174.
9. 渡辺文吉郎 (1977) : 畑作物に寄生する *Rhizoctonia solani* Kühn の類別に関する研究. 日植病報, 43 : 240~242.



【写 真】

- 1 : ダイズ葉腐病, アキシロメの葉, 葉柄の発病状況
 2 : " , 丹波黒 "
- 3 : クモノ巣状の菌糸に覆われた葉と莢
 4 : 発病により中下位の葉や莢が脱落した株
 5 : 青立ち症状多発ほ場 (枯れたように見える株が収穫適期の株)
 6 : 菌糸融合の状況 (矢印)