

エダマメ栽培と黒根腐病

農林水産省 農業研究センター

西 和 文

近年、日本各地のダイズやエダマメ栽培地帯で黒根腐病の発生が多くなっています。黒根腐病は1968年夏に千葉県で発生したのが最初です(御園生, 1973)。当時はあまり問題になりませんでした。1970年代後半になって転換畑でのダイズの作付けが広がると、全国各地に広く発生して、いわゆる立枯性病害の一つとして注目されるようになりました。土壌水分含量の高い圃場に多発する傾向があり、転換畑での被害が大きいようですが、畑圃場にも広く発生しています。ダイズにはエダマメ栽培、実取り栽培及び肥・飼料用の青刈りの3つの栽培形態がありますが、黒根腐病はいずれの栽培形態においても発生しています。

1 発生分布と被害

黒根腐病は日本各地に広く発生していますが、北海道では確認されていません(図1)。被害が特に著しい地域は東北、関東、中国、四国地方などです。罹病ダイズでは葉や莢が早く黄化し、莢数

が少なくなり、実入りも悪くなって、エダマメ収量は低くなります。重症株は莢の肥大が始まるころから立枯れてしまいます。

2 黒根腐病の見分け方

黒根腐病菌は土中に生息していて、ダイズの根や地際部に侵入して病気を引き起こします。黒根腐病菌の侵入・感染はダイズの初生葉が展開するころから開始されます(西ら, 1990)が、実際の圃場では、ダイズの莢が肥大しはじめるころになって葉の黄化が進み、発生に気付くことが多いようです。

黒根腐病の症状は写真1に示したとおりですが、黒根腐病と診断するポイントは、①葉が早期に黄化する、②地際部が赤褐色～紫黒色に変色する、③根は腐り、折れやすく、楽に引き抜ける、④収穫期近くになると地際部にオレンジ～赤色の球形に近い小さな粒状のもの(子のう殻)が多数みられる、などの点です。もっとも、子のう殻は品種によってはほとんど形成されません。専門的には、子のう胞子や分生胞子の形態観察によります。根の皮層部に形成される微小菌核も黒根腐病診断の手助けとなります。

3 発生生態

黒根腐病の第一次伝染源は土中の微小菌核です。微小菌核は根の皮層部に開花期前後から見られるようになり、収穫期に向けて急増します。微小菌核の寿命は長く、6年間野外に放置しておいた病土でも生存が確認



図1 黒根腐病の発生分布(斜線部が発生の確認された府県)

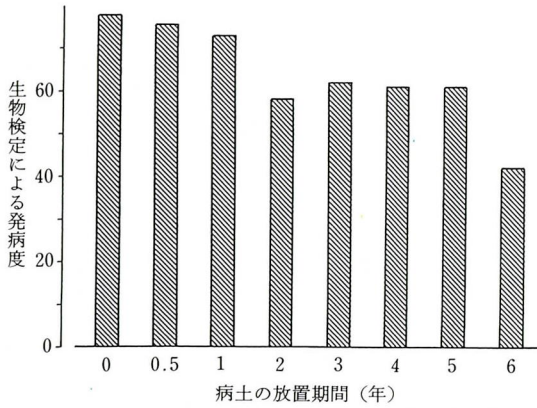


図2 野外に放置した病土における黒根腐病菌感染ポテンシャルの変動

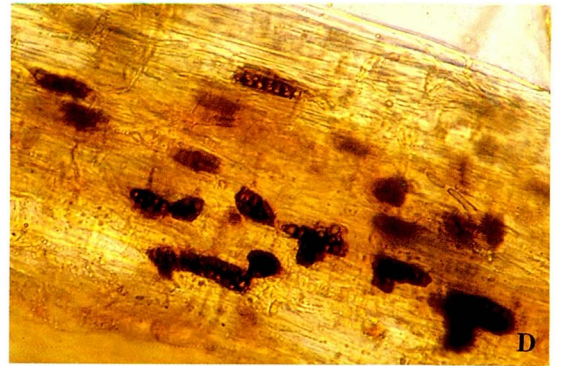


写真1 黒根腐病の症状(A: 発病圃場, B: 根の症状, C: 地際部の症状と子のう殻, D: 根に形成された微小菌核, E: 分生子柄と分生子, F: 子のう胞子)

されています(図2)。微小菌核を含む病土はトラクタなどに付着して新しい圃場に持ち込まれ、黒根腐病の発生分布を広げます。3年で圃場全体に蔓延した例も知られています。汚染圃場に隣接し、同一農機具を用いて連続的に農作業が行われていた転換初年畑での実態調査ではダイズの作付け初年度から14~17%の株が黒根腐病菌に侵されました(西ら, 1989)。

黒根腐病の発生は土壌水分と密接な関係にあります。地下水位が高く、排水の悪い圃場では発病程度が高くなります。愛媛県のエダマメ産地を調査したところ、同一圃場内でも、水がたまりやすい部分で特に発病がひどくなっていました。

黒根腐病菌は14種の植物に寄生することが知られています。日本では、ダイズのほかにはラッカセイに寄生することが知られていただけですが、アルファルファにも寄生することが最近分かってきました。このほか、約30種の植物で、接種により病原性が確認されています(西, 1989)。

4 防除法

黒根腐病の防除は極めて困難であり、有効な防除法はなく、①圃場条件の整備、②耐病性品種の栽培、③石灰窒素の施用、④早期培土などによって発病の軽減を図るとともに、有効薬剤の探索や湛水や田畑輪換による発病抑制策の検討などの努力が行われてきました(三浦ら, 1988)。しかし、これらの方法是对応策としては不十分であり、今後、新しい技術の開発が求められています。

圃場条件の整備に関しては、黒根腐病の発生が土壌水分と密接な関係があることから、転換畑で新規にエダマメを栽培しようとする場合には、できるだけ排水の良い圃場を選ぶことが大切です。深さ50cm以内にグライ層の存在する圃場、作土が浅くすき床層の固い圃場、地下水位の高い圃場などは不適です。排水溝を設置して、排水対策を図ることも重要でしょう。高畦栽培は作土層の土壌水分を減らし、発病抑制に効果があります(表1)。

黒根腐病菌に抵抗性のダイズ品種は知られていませんが、実取り用ダイズでは、黒根腐病に対する品種の耐病性に違いがあることが知られています(御園生, 1974; 柚木・五味, 1979)。耐病性品種を栽培すれば、黒根腐病菌に感染しても被害程

表2 エダマメ品種の耐病性検定結果 (著者ら, 未発表)

品 種 名	収穫時の発病度	
	1986年	1987年
三 河 島	51.22 ^b	44.21 ^a
つゆたま白毛	63.42 ^c	47.17 ^a
東北早生みどり	66.40 ^d	44.88 ^a
美園グリーン	70.01 ^d	55.00 ^a
北 栄 白 毛	54.05 ^{bc}	50.21 ^a
ユキムスメ	62.57 ^{cd}	51.67 ^a
サッポロミドリ	36.35 ^a	—

同一英文字を付した数値間にはDuncanの多重検定による有意差(5%)が認められない。

表3 石灰窒素及び硝安の発病抑制効果 (著者ら, 未発表)

肥料の種類	収穫時の発病度		
	1989年	1990年	1991年
石灰窒素	41.01 ^a	36.94 ^a	37.27 ^a
硝 安	41.15 ^a	38.11 ^a	35.10 ^a
硫 安	41.38 ^a	42.94 ^b	43.49 ^b
3-10-10化成	40.87 ^a	39.21 ^{ab}	42.81 ^b
無 窒 素	44.63 ^a	42.60 ^b	43.15 ^b

同一英文字を付した数値間にはDuncanの多重検定による有意差(5%)が認められない。

表4 培土による発病抑制効果 (著者ら, 未発表)

試 験 区	発病株率(%)	収穫時の発病度
3 葉 期 培 土	70.8	22.27 ^a
7 葉 期 培 土	71.2	23.98 ^a
無 培 土	77.1	29.11 ^b

同一英文字を付した数値間にはDuncanの多重検定による有意差(5%)が認められない。

度は軽くなります。したがって、耐病性品種の栽培が黒根腐病の被害回避のための重要な手段となるわけですが、エダマメ用品種の耐病性については、これまでほとんど検討されていません。表2は著者らが実施したエダマメ用品種の耐病性検定の結果ですが、供試7品種間には、耐病性にわずかの違いが認められた程度で、実用性のある耐病性品種は見いだせませんでした。

石灰窒素はある種の土壌病害に対して発病軽減効果を有しています。黒根腐病に対しても発病軽減効果が認められます(表3)。また、硝安にも発病軽減効果があるようです(表3)。

培土にも発病軽減効果があります(表4)。培土には不定根の発生を促す作用があり、黒根腐病による影響がいくぶんかでも緩和されるものと考えられます。また、培土用の土を掘り上げた跡が排水溝を設置したのと同様の効果を生み、結果的にダイズ根圏の土壌水分を減少させ、発病の軽減に

表1 高畦栽培による黒根腐病発病抑制 (著者ら, 未発表)

試 験 区	発病株率(%)	発病度
高畦(畦高40cm)	99.7 ^a	40.39 ^a
低畦(畦高20cm)	100.0 ^a	53.80 ^b
平畦(畦なし)	100.0 ^a	58.03 ^c

同一英文字を付した数値間にはDuncanの多重検定による有意差(5%)が認められない。

表5 土壌くん蒸剤による黒根腐病防除試験 (著者ら, 未発表)

試験区	発病株率(%)	収穫時の発病度
クロルピクリン	86.3 ^b	20.67 ^b
D・D剤	97.9 ^c	31.34 ^c
熱水土壌消毒	68.3 ^a	14.96 ^a
無処理	100.0 ^c	40.96 ^d

同一英文字を付した数値間にはDuncanの多重検定による有意差(5%)が認められない。

つながるものと考えられます。

黒根腐病はクロルピクリンを用いた土壌消毒によって防除することが可能です(表5)。また、D・D剤(表5)やチウラム・ベニミル水和剤(藤田ら, 1989), チオファネートメチル水和剤やTPN粉剤なども有効です(角田ら, 1988)。ただ、これらの薬剤は農薬取締法に基づき登録農薬に含まれておらず、一般のエダマメ栽培に使用することはできません。

田畑輪換については、発病軽減が期待されるデータが得られています(藤田ら, 1989)が、圃場での実証試験が必要な段階です。

このほか、生物防除法の試みや抵抗性品種育成の試みも開始されていますが、具体的な成果は上がっていません。

5 熱水土壌消毒による黒根腐病の防除

以上述べたように、黒根腐病の防除は現段階では極めて困難な状況なのですが、最近、熱水土壌消毒法という新技術の開発が進み、これを黒根腐病の防除に適用したところ、好成績をおさめることができました。

熱水土壌消毒法というのは、圃場に熱水(70~

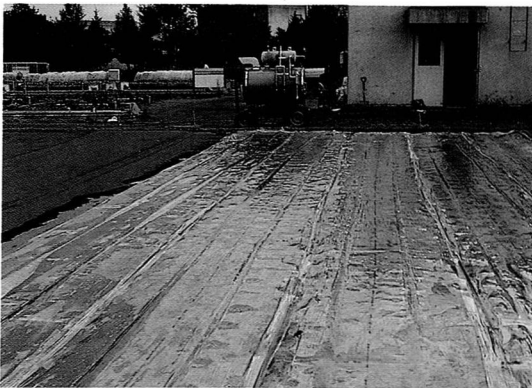


写真2 熱水土壌消毒試験風景

90℃)を入れて土壌温度を上げ、熱によって土壌中の有害微生物の駆除を図ろうというものです。農業研究センターを中心として開発が進められており、これまでにダイズ黒根腐病をはじめ、ハウレンソウ萎ちょう病、トマト根腐萎ちょう病、ダイズ白絹病、コムギ立枯病、サツマイモネコブセンチュウ、ダイズシストセンチュウ、キタネグサレセンチュウなどで有効性が認められています(国安ら, 1991)。

熱を利用して土壌中の有害微生物の駆除を図る方法としては、蒸気消毒が一般に普及しています。この方法では、上方移行を主とする蒸気を利用するため、地中配管などの作業が必要です。また、拮抗微生物など土壌微生物に与える影響が非常に大きく、ある種の病害ではかえって発病を助長することもありました。

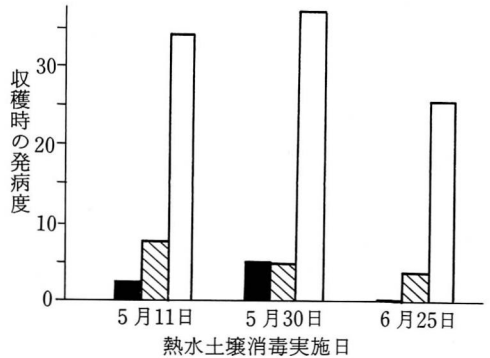


図3 エダマメ栽培における黒根腐病に対する熱水土壌消毒の効果

■:熱水土壌消毒後ポリマルチ栽培, ▨:熱水土壌消毒後無マルチ栽培, □:無処理, 供試品種:ユキムスメ。(著者ら, 未発表)

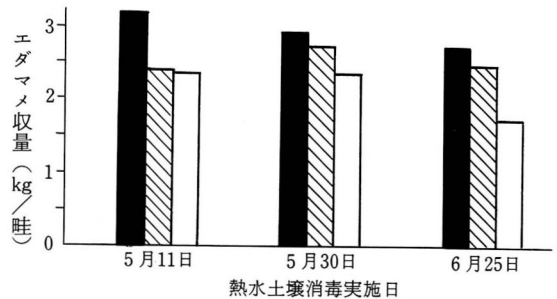


図4 エダマメ栽培における熱水土壌消毒と収量との関係

■:熱水土壌消毒後ポリマルチ栽培, ▨:熱水土壌消毒後無マルチ栽培, □:無処理。(著者ら, 未発表)