

( 続紙 1 )

京都大学	博士 ( 農 学 )	氏名	多田 光史
論文題目	Factors that facilitate Phytophthora root and stem rot incidence in soybean (ダイズ茎疫病発生の助長要因に関する研究)		
(論文内容の要旨)			
<p>ダイズ茎疫病 (茎疫病) は、ダイズ生産を阻害する重要病害の一つであり、その防除を持続的に行うには、化学的防除と抵抗性品種の利用に耕種的防除を合わせた総合管理が求められる。本論文は、茎疫病の発生要因とその影響を栽培学的視点から明らかにしようとした研究成果をとりまとめたものであり、主な内容は以下のように要約される。</p> <p>第1章緒言では、茎疫病の生態に関するこれまでの知見を概説し、耕種的防除に関する系統的な知見が不足すること、およびこれまで圃場の冠水が注目されてきたが、そのみから茎疫病発生を説明できないことを指摘した。</p> <p>第2章では、湛水処理をとともう茎疫病菌接種がダイズの枯死および初期生育に及ぼす影響を検討している。温室内で播種後7日齢のダイズ品種‘エンレイ’に、同品種に対する病原性が確認されている茎疫病菌Ps060626-4-1およびPs060710-3-1の培養寒天懸濁液を灌注処理し、水深約1cmを3～5日間保つ湛水処理の有無が約4週間後の発病と生育に及ぼす影響を評価する実験を繰り返し行った。全体の枯死率は0～32%と低く、湛水処理による発病促進効果は明確でなかった。一方、生残個体の生育は、萎凋および茎表面の褐変といった茎疫病の症状が観察されない場合でも、非接種個体に比べて劣る傾向があった。これらより、湛水条件による茎疫病感染促進は必ずしも明確でなく、枯死に至るには別の要因が関与することが示唆された。加えて、茎疫病の病徴は不明瞭でも感染個体には生育阻害が起こりえることを指摘した。</p> <p>第3章では、生育初期のダイズ胚軸上の傷と相対湿度が茎疫病発生に及ぼす影響を検討している。播種後7日齢のダイズ実生の胚軸に、縦方向の長さ1cmで深さが異なる4種類の傷処理、すなわち深さ37<math>\mu</math>m、74<math>\mu</math>m、および167<math>\mu</math>mの線状傷、および貫通傷を与え、無傷個体とともに茎疫病菌接種の有無と湿度が異なる条件のもとで7日間室内栽培した。菌接種を行わない場合は貫通傷を行っても生育がわずかに遅延したのみだった。菌接種を行った場合の枯死率は、無傷区は0%に近く、傷を与えた場合は傷が深いほど高くなり、貫通傷では100%になった。そして、有傷区の枯死率は湿度条件が高くなるほど増加した。病徴が観察された個体の割合、胚軸断面における内皮内部組織の褐変割合は枯死率と同じ傾向を示した。これらの結果から、植物体上の傷が茎疫病発生 of 重要な助長要因であり、高湿度条件が発病を促進すると結論した。</p> <p>第4章では、ダイズ胚軸における傷発生後の癒傷反応について、茎疫病発生との関係、およびその原因物質の蓄積に及ぼす環境要因を検討している。生育初期のダイズ胚軸に貫通傷を与え、その後の経過時間を0から24時間まで変えて茎疫病菌を接種した。接種は、水位を傷口付近に調節した湛水面に茎疫病菌培養寒天片を浮かべる方法で行った。傷処理から茎疫病菌接種までの間隔が長くなるほど枯死率は94%から8%までに減少した。これより、茎疫病菌存在下の圃場において、傷が生じてから24時間以内に湛水条件に晒されると茎疫病発生リスクが高まることが示唆された。癒傷物質として知られるリグニンとスベリンの、傷処理後の傷表面細胞への蓄積経過をそれぞれの特異的染色法により調査した結果は、リグニン蓄積の方が上述の傷発生後の癒傷による枯死率低下の経過とよく符号していた。また、リグニン生合成阻害剤を用いて接種試験を行うとリグニン蓄積が遅れるとともに枯死率の低下も遅れた。これらより、リグニンによる癒傷反応が茎疫病による枯死率低下に寄与していることが示唆さ</p>			

れた。さらに、リグニン蓄積に及ぼす湿度と施肥条件の相互作用を調べた結果、高湿度および無施肥条件が、それぞれ低湿度および施肥条件よりも傷処理後のリグニン蓄積が速かった。これらの結果から、植物体上での傷発生後の癒傷反応が茎疫病感染を防ぐ効果を持つこと、それは高湿度および無施肥条件で促進されると推察した。

第5章総合考察では、本研究の結果を総括した上で、植物体上の傷は幅広い病害発生に関与し、傷発生の回避と迅速な癒傷反応を実現することは広範な病害の回避に役立つと指摘した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2 )

(論文審査の結果の要旨)

ダイズ生産において、病虫害は主要な阻害要因になっている。ダイズ茎疫病（茎疫病）は、化学的防除と抵抗性品種の育成により一定程度制御されているものの、依然として重要病害の一つとなっている。化学的防除および抵抗性品種の効果を持続させるためには、発生リスクを低減する栽培技術を合わせた総合管理が必要である。本論文は、栽培学的視点から茎疫病の発生を助長する要因の解明を試みた成果をとりまとめたものであり、評価すべき点は以下の通りである。

1. 茎疫病の発生リスクが、植物体上の傷により高くなることを明らかにした。茎疫病の発生要因については、病原となる *Phytophthora sojae*
2. の遊走子が水媒伝染することから、湛水条件のみが重要視されてきた。これに対して、ダイズ苗を用いて培地の種類、温度環境、接種方法が異なる様々な条件の下で繰り返した実験から、湛水処理を行ってもそれのみでは病原菌接種後の感染はほとんど増加しないことを確認した。そして、湛水処理と傷処理を同時に行うと、傷の程度により発生が著しく増加することを明らかにした。

2. 傷を介した茎疫病発生を軽減させる癒傷過程と要因について、新たな知見をみいだした。すなわち、癒傷過程の組織化学的観察および接種時期を様々に変えた実験から、癒傷により発症リスクが低下するのに要する時間がおよそ1日であること、その間に傷表面のリグニンが蓄積すること、そしてリグニン蓄積がダイズに対する窒素施肥および湿度の影響を受けることを明らかにした。

以上のように、本研究は、栽培学的視点からダイズ茎疫病の発生要因を綿密に検討し、植物体上の傷の発生と癒傷の意義を明確にするなど同病の耕種的防除に結びつく知見を提供したものであり、作物学、微生物環境制御学、育種学およびダイズの安定生産技術の開発に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、令和6年2月15日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）