

2003-2005年の北海道道央・道北地域におけるタマネギ乾腐病発生実態

タマネギ乾腐病菌による土壌と苗の汚染が病害発生に及ぼす影響

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	藤根,統 小野寺,政行 角野,晶大
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	57号
巻号補足	
掲載ページ	p. 26-29
発行年月	2006年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



2003～2005年の北海道道央・道北地域におけるタマネギ乾腐病発生実態 ータマネギ乾腐病菌による土壌と苗の汚染が病害発生に及ぼす影響ー

藤 根 統*・小 野 寺 政 行*・角 野 晶 大*

Survey of Fusarium Basal Rot of Onion in Central and North Hokkaido from 2003 to 2005

-Influence of Soil Pollution and Seedling Infection

by *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* Exert on Occurrence of Basal Rot-

Osamu FUJINE*, Masayuki ONODERA* and Akio SUMINO*

2003年から2005年にかけて、北海道の道央・道北地域（上川，石狩，空知）におけるタマネギ乾腐病の発生状況を調査した。2003年は発生が少なかったが，2004年と2005年は発生が多く，石狩地域に比べ上川・空知地域で発生が多かった。本圃土壌の病原菌量と乾腐病の発生量の直接的な関係性は見出せず，病原菌による苗汚染と乾腐病の発生量には関連性が認められなかった。近年の乾腐病の多発には，病原菌による圃場の汚染だけでなく，別の要因が関連している事が示唆された。また，乾腐病の発生にタマネギ栽培期間の高温が影響することが再確認された。

Key words: Fusarium basal rot, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*, onion

タマネギ乾腐病は，北海道のタマネギ栽培における重要な土壌病害である。その発生は1910年代まで遡り（1，2），1970年代には全道的に多発した（6）。これまで，本病の発生生態と防除対策（5）や発病と土壌の塩類濃度との関係（4）が解明され，栽培品種の抵抗性評価も行われてきた（8）。1980年代後半以降，本病の発生や被害は少なく推移してきたが，2000年頃より本病の発生が多発傾向にある。近年，北海道のタマネギ栽培ではポット苗移植が急激に普及し，ほとんどのタマネギ栽培農家がポット苗移植方法を行っている。また，栽培品種も年々変化するなど，タマネギの栽培状況は大きく様変わりしている。ポット苗移植（昭和63年度北海道指導参考事項）では従来の移植栽培より発病が軽減され，現行の主要品種が本病に対して極端に弱いということもないことから，栽培方法や品種の変化が近年の多発につながったものとは考えにくい。一方，土壌環境と乾腐病発病の関連性については，施肥との関連性は指摘されている（4）が，土壌物理性との関連性はこれまで研究されていない。

以上のことから，圃場の土壌環境に着目した現行栽培におけるタマネギ乾腐病の多発要因の検討と，それに基づく防除対策の確立を目的とした研究を進めている。その一環として，道央・道北地域でのタマネギ乾腐病の実

態調査を行っており，本論では，病原菌による圃場および苗の汚染状況と発病との関連をまとめた。

材料および方法

1. タマネギ乾腐病の発病調査

2003年は上川地域（富良野市および中富良野町）の12地点，石狩地域（札幌市）の8地点，空知地域（岩見沢市，三笠市，長沼町，由仁町，栗山町）の19地点，2004年は上川地域15，石狩地域8，空知地域24地点，2005年は空知地域23地点においてタマネギ乾腐病の発病調査を行った。移植方法や生育ステージによる発病の違いを排除するため，調査対象はポット苗移植による中晩生品種を主体とし，慣行の移植方法は石狩地域1地点と空知地域1地点となった。各地点でそれぞれ1,000株について発病調査を行い，複数年調査した地点では，各年とも圃場内の同じ箇所に調査場所を設定した。2003年と2004年は7月と収穫直前に，2005年は5月から収穫直前まで3週間毎に調査した。

2. 土壌中のタマネギ乾腐病菌量の測定

2004年と2005年は，各発病調査地点の畝間土壌を採取し，乾腐病菌量を測定した。FOG1培地（7）を用いて土壌希釈平板法を行い，培地上に出現した *Fusarium*

*北海道立中央農業試験場 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

oxysporum のコロニー数を計測した後、各土壌について16~20コロニーより菌株を分離し、タマネギ鱗片接種法(5)により各菌株の病原性の有無を確認した。病原性が認められた菌株をタマネギ乾腐病菌 *F. oxysporum* f.sp. *cepae* とし、*F. oxysporum* の総コロニー数と病原性菌株の割合から土壌中の乾腐病菌量を求めた。2004年はタマネギ移植時(5月)の病原菌量を、2005年は移植時と各発病調査時に土壌を採取し経時的な病原菌量の推移を調査した。

3. タマネギ乾腐病菌による苗汚染の調査

2003年と2004年に、乾腐病菌による苗の汚染と発病との関連性について調査した。両年とも、発病調査を行った調査地点に移植された苗と同じハウスで育苗したみのる式成型ポット苗を一枚分採取し、ポットから苗を100株取り出した。この苗の茎盤部を切り出し、70%エタノールと次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度1%)で表面殺菌した後、硫酸ストレプトマイシン(300mg/l)を添加したPDA培地上で25℃で1週間培養した。茎盤部から分離された *F. oxysporum* のうち、鱗片接種法(5)により病原性が認められたものをタマネギ乾腐病菌として、菌の汚染率を調査した。

4. 2003年~2005年のタマネギ栽培期間の気象

上川地域(富良野市)、石狩地域(札幌市)、空知地域(長沼町)のタマネギ栽培期間の平均気温と平均降水量をアメダスデータより調査した。

結 果

1. タマネギ乾腐病の発生状況

2003年は乾腐病が少なく、77%の調査地点において発病株率1%以下の少発生となり、5%を越える圃場はなかった。2004年は各地域で前年より乾腐病の発生が多く、特に上川地域および空知地域で発生が増加した。2005年の空知地域は前年以上に発生が多く、調査地点の半数以上が5%以上の発病株率となり、15%を越える多発生となった圃場も認められた(第1表)。

2. 土壌中の病原菌量

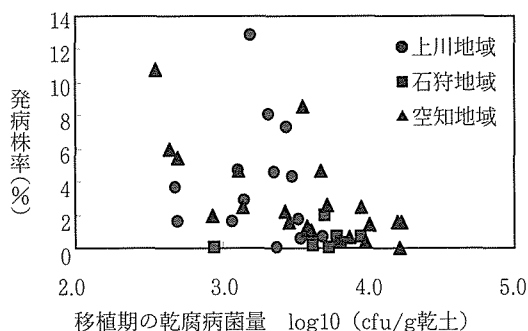
各調査地点における2004年移植時期の土壌中の病原菌量は $3.0 \times 10^2 \sim 1.7 \times 10^4$ cfu/g(乾土)であったが、乾腐病の発病株率との間に関連性は認められず、地域による違いも認められなかった(第1図)。2005年の空知地域における病原菌量は栽培期間を通じて約 10^4 cfu/g(乾土)で推移し、経時的な発病株率の増加や最終的な発病株率との関連性は見られなかった(第2図)。また、

第1表 道央・道北地域におけるタマネギ乾腐病発生状況

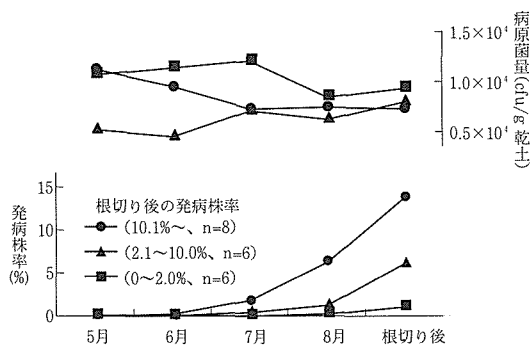
発病株率 (%)	発生程度 ^{a)}	発病株率別圃場割合(%)							
		2003年			2004年			2005年	
		上川地域	石狩地域	空知地域	上川地域	石狩地域	空知地域	空知地域	
0	無	16.7	25.0	10.5	6.7	12.5	4.2	0	
0.1~1.0	少	58.3	75.0	57.9	20.0	37.5	16.7	13.0	
1.1~5.0	中	25.0	0	26.3	53.3	12.5	58.3	21.7	
5.1~15.0	多	0	0	0	20.0	0	16.7	43.5	
15.1~	甚	0	0	0	0	0	0	13.0	
N.D. ^{b)}		0	0	5.3	0	37.5	4.2	8.7	

a) 区分は病害虫発生予察基準による。

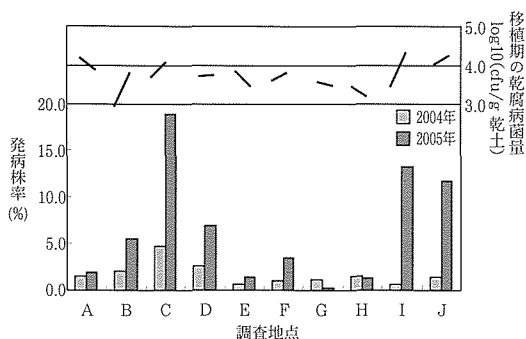
b) 収穫済みにより最終調査が不可能となった。



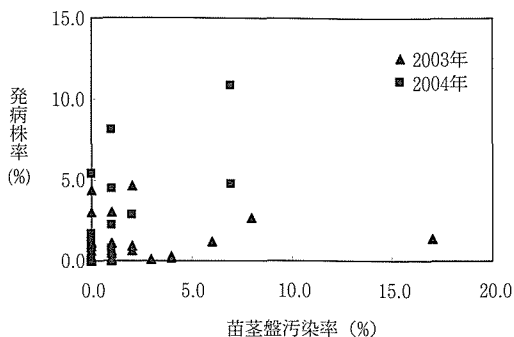
第1図 土壌中のタマネギ乾腐病菌量と発病株率(2004年)



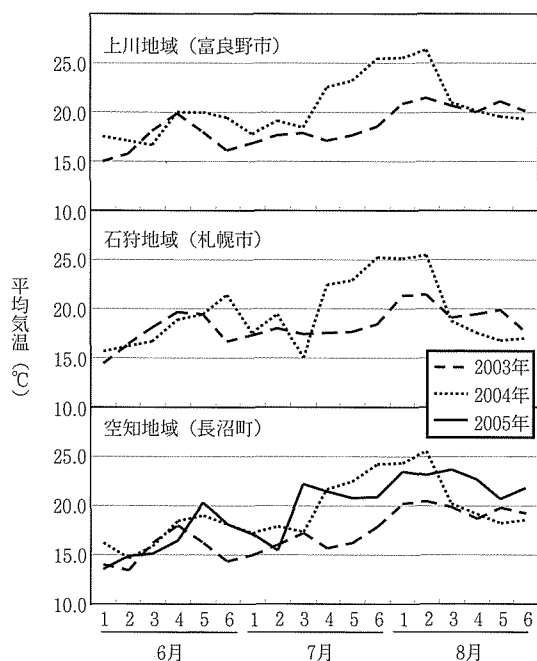
第2図 2005年空知地域におけるタマネギ栽培期間中の土壌中のタマネギ乾腐病菌量と発病株率の推移



第3図 2004年～2005年の空知地域におけるタマネギ乾腐病の発病株率と移植期土壤中のタマネギ乾腐病菌量の年次変化



第4図 タマネギ乾腐病菌による苗茎盤汚染と発病株率



第5図 各調査年の道央・道北地域の平均気温（6～8月・半月毎）

2004年と2005年に同一場所を調査した空知地域10地点において、発病株率と病原菌量の推移を調べたところ、2005年に発病株率が大きく増加した地点では病原菌量も増加し、発病株率が同等か減少した地点では病原菌量が減少する傾向が見られた。しかし、発病株率の増加程度は病原菌量の増加程度に比例せず、病原菌量の増加と発病の増加に一定の関係は見られなかった（第3図）。

3. タマネギ乾腐病菌による苗汚染

2003年は全調査地点の50％、2004年は44％で苗の茎盤部から乾腐病菌が分離された。2003年は3調査地点、2004年は2調査地点で汚染率が5％を越えたが、菌の汚染率と発病株率との関連性は認められなかった（第4図）。

4. タマネギ乾腐病の発生と気象

各調査年の平均気温は各地域共に同様の傾向で推移した（第5図）。乾腐病の発生が少なかった2003年では、石狩・空知地域では8月上旬を除き平均気温が20℃未満で、上川地域でも7月は平均気温が20℃未満だった。乾腐病の発生が増加した2004年は各地域で7月中旬から8月中旬まで平均気温が20℃を越えており、2005年の空知地域では7月3半月以降8月末まで平均気温が20℃以上の時期が続いた。一方、7月から8月の各地域の降水量は、上川地域で2003年は223mm、2004年は238mm、石狩地域で2003年は119.5mm、2004年は198.5mm、空知地域で2003年は209mm、2004年は204mm、2005年は383

mmであった。

考 察

上川・空知地域で乾腐病の発生が目立ったが石狩地域での発生は少なく、タマネギ乾腐病の発生には地域差があることがうかがわれた。これは過去の報告(10)と同様の傾向であった。

土壌中の乾腐病菌量は、各地域間および各地域内の調査地点間で大きな違いはなかった。本調査での病原菌量は $10^2 \sim 10^4$ cfu/g(乾土)で、1970年の上川地域の調査時(5)の $10^2 \sim 10^3$ cfu/g(乾土)より多い傾向であった。これは、検出培地の違いによる検出感度の違いや、連作年次が進んだことによる病原菌量の増加も考えられるが、両調査とも病原菌量と乾腐病の発生量に明確な関連性が見られない点では同様であった。また、本調査では、栽培期間中の病原菌量はほぼ一定で、病原菌量の変化に伴って発病株率が増加する現象は見られなかった。同一地点においては、発病株率の年次変化が病原菌量の変化に影響を受けている可能性は否定できないが、各調査地点を比較したときに、土壌菌量の差が乾腐病発生との差につながっていない。これは、土壌中の病原菌量以外に乾腐病の発生量に影響を及ぼす要因があることを示唆していると思われる。

タマネギ乾腐病の伝染経路の一つが、育苗中の苗汚染とされている(5)。ポット苗移植栽培には、苗消毒の薬剤はないが、病原菌に汚染されている苗床から遮断されることで感染回避効果があるとされている。従来の育苗法における苗茎盤からの病原菌分離率が5～19.8%(5)であるのに対して、本調査での病原菌分離率はそれよりも少なかった。さらに、苗からの病原菌分離率の高さと圃場での乾腐病発生量がつながっておらず、苗の汚染が発病株率に影響を与えている傾向は見られない。従って、苗汚染は近年の乾腐病多発の主要因ではないと考えられる。

タマネギ乾腐病は $24^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ で発病が促進され(5)、苗での接種試験においても 20°C から立枯症状が現れる(3)。各地域の平均気温を見ると、乾腐病が少発だった2003年に比べ、2004年と2005年では夏期に平均気温 20°C 以上の時期が長く続いた。2004年と2005年では、夏期の高温傾向が乾腐病の発生を助長したと考えられる。しかし、同じ温度条件でも乾腐病の発生が極めて少ない圃場もあることは、温度以外の要因の影響を示唆する。また、乾腐病の発生は乾燥条件で助長される(5)が、2003年

から2005年の降水量からは、乾燥による乾腐病の発生量への影響は不明であった。

タマネギ乾腐病は気象要因による発病の年次間差が大きい病害であるが、気象要因の影響がない同一年・同一地域の調査において、土壌中の病原菌量はほぼ同一にもかかわらず、圃場間で乾腐病の発生量に差が認められた。各地点の複数年の発生状況を見ると、発生が多い圃場は毎年多く、少ない圃場は毎年少ない傾向が見られた。したがって、本病の発生は、病原菌量や気象条件だけでなく、圃場の土壌環境にも影響を受けていると予想される。これまでに、多肥とそれに伴う塩類濃度の増加が本病の発生を助長することが知られている(9, 10)が、同一地域内では肥料の種類や量、また栽培品種についても大きな違いはないことから、かりに本病の多発に圃場ごとの塩類濃度が関与しているとしても、単純に施肥量などに起因するものとは考えにくい。今後は、調査地点の土壌の化学性について調査を行うとともに、これまで本病との関連性について未検討であった土壌物理性について解析を進めることが重要であると考えられる。

現在、タマネギ乾腐病の有効な防除手段はない。土壌環境と乾腐病の発生との関係がより明らかになれば、本病に対する有効な耕種的防除対策の確立につながる事が期待される。

引用文献

- 1) Hanzawa, J. (1914) Mycologisches Centralblatt 5 : 4-13.
- 2) 北海道農会 (1911) 北海道農会報 11 : 405-406.
- 3) 石坂信之 (1976) 日植病報 42 : 346-347 (講要).
- 4) 岩淵晴郎・多賀辰義・相馬 暁 (1978) 道農試集報 39 : 27-33.
- 5) 児玉不二雄 (1983) 道農試報告 39 : 1-65.
- 6) 児玉不二雄・小山路寛・高桑 亮 (1974) 北日本病虫研報 25 : 33.
- 7) 西村範夫 (2001) 日植病報 67 : 198-199 (講要).
- 8) 清水基滋・中野雅章 (1995) 北日本病虫研報 46 : 78-80.
- 9) 相馬 暁・岩淵晴郎・平井義孝・多賀辰義 (1976) 道農試集報 35 : 42-52.
- 10) 高桑 亮・児玉不二雄・斉藤 泉・井上 寿 (1981) 北日本病虫研報 32 : 136-140.

(2006年3月31日受理)