

ネギ葉枯病の発生生態と防除に関する研究

学位論文内容の要旨

北海道におけるネギの収穫量は 29,200t(全国第 4 位)であり、全国有数の産地である。道内のネギ産地では 2000 年頃から収穫期に中心葉に発生する黄色斑紋症状が顕在化している。ネギ(根深ネギ)栽培においては、葉鞘部に中心葉 3 枚をつけて出荷するため、黄色斑紋症状の発生により外観品質が著しく低下し、栽培上の重要な問題となっている。本症状を顕微鏡下で観察すると葉枯病菌の分生子を確認できることから、本症状と葉枯病の関係が指摘されているが実験的な証明はされていない。また、ネギ葉枯病に関する研究知見は、これまで国内および海外においてもほとんどない。そこで本研究では、黄色斑紋症状の発生原因の解明ならびに同症状およびネギ葉枯病の発生実態、発生生態および防除に関する研究を行なった。

1. 発生実態と被害

2007 年に全道のネギ主産地 32 圃場において葉枯病(従来から発生が知られている褐色楕円形病斑)および黄色斑紋症状の発生実態を調査した結果、いずれの圃場でも褐色楕円形病斑および黄色斑紋症状の発生が確認された。黄色斑紋症状の発病度は 3.1~61.3 であり、本症状による被害が全道的に発生している実態が明らかとなった。また、褐色楕円形病斑は、葉身先端部に発生する先枯れ病斑と葉身中央部に発生する斑点病斑の 2 種類に類別されることおよび同病斑と黒斑病は病徴が酷似し、病徴観察では識別できないことを明らかにした。両病害を病斑上に形成した分生子の顕微鏡観察により識別した結果、99.5%の病斑で葉枯病菌が確認され、道内のネギに発生している褐色で楕円形の病斑のほぼすべてが葉枯病であることが明らかとなった。

2005~2007 年に道内の主要作型である 8~10 月どり作型において発生推移調査を調査した結果、先枯れ病斑は収穫期までに大半の圃場において発病株率 70%以上に達した。斑点病斑は、べと病、さび病、黒斑病が発生したあとに二次的に葉枯病菌が感染して発生し、なかでもべと病発生の影響が大きかった。黄色斑紋症状は 9 月どり作型において 9 月中旬~10 月上旬にもっとも発生が多くなった。また、収穫時期が遅れるほど発生が増加した。

発病と被害の関係を解析した結果、褐色楕円形病斑は主に外葉に発生するため出荷葉にまで発生することは稀であった。また、同病斑の発生により減収することはなかった。黄色斑紋症状は、第 1~3 葉に発生するため、発病の大半が出荷部位であり、発生が即被害につながった。黄色斑紋症状が出荷前後の保存中に増加することはなかった。

2. 病原菌の同定と病原性

分離菌の完全世代は、黒色・球形でくちばしを有する偽子のう殻、無色・こん棒状・二重壁の子のう、その内部に長楕円形~スリッパ形・黄褐色で縦横に隔壁を有する子のう胞子を 8 個形成した。これらの形態的特徴より *Pleospora* sp. と同定した。不完全世代は、分生子柄および分生子を形成した。分生子柄は先端が膨潤し、貫生により再伸長し、その先端には分生子を単生した。分生子は縦横に石垣状の隔壁を有した。分生子の縦横比が 1.8~1.9 の菌株を *Stemphylium vesicarium* (Wallroth) Simmons, 縦横比が 1.4 の菌株を *S.botryosum* Wallroth と同定した。

黄色斑紋症状および褐色楕円形病斑よりそれぞれ分離した *S.vesicarium* をネギ葉に接種したところ、いずれの菌株も中心葉には黄色斑紋症状、外葉には褐色楕円形病斑を形成し、接種菌が再分離され、黄色斑紋症状がネギ葉枯病の一病徴であることが明らかとなった。そのため、本症状を黄色斑紋病斑と呼称することを提案した。

北海道内のネギ主要産地の 23 圃場から採取した罹病葉より褐色楕円形病斑由来 21 菌株、黄色斑紋病斑由来 23 菌株の合計 44 菌株を得、同定した結果、41 菌株が *S.vesicarium*、3 菌株が *S.botryosum* であり、前者が優占種であった。

3. 葉枯病菌の諸性質

ネギ、ニラ、アスパラガスから分離した *S.botryosum* およびネギから分離した *S.vesicarium* は、いずれもネギ、タマネギ、アスパラガスに病原性を示し、寄生性の分化は認められなかった。ネギ由来の *S.vesicarium* および *S.botryosum* の培地上における生育適温は 25℃であった。分生子の形成適温は *S.vesicarium* が 15℃、*S.botryosum* が 20℃であった。子のう胞子の形成適温は、両種とも 10℃であった。

4. 葉枯病菌の感染・発病好適条件と伝染環

ネギ葉枯病菌を種々の条件で接種し、接種温度、植物の生育ステージ、葉の濡れ時間、接種葉位、接種方法と発病の関係を解明した。褐色楕円形病斑の発生好適温度は 10~15℃で生育ステージと発生程度の間には明瞭な関係はなかった。一方、黄色斑紋病斑の発生好適温度は 15~20℃で生育が進んだ株ほど発病が多くなる傾向があった。また、ネギ葉枯病菌の病原性は極めて弱いことを明らかにした。

圃場観察、孢子トラップ、病原菌の分離等の手法により、ネギ葉枯病菌 *S.vesicarium* の伝染環を調査した結果、ネギの生育期間中である 7 月~10 月中旬は褐色楕円形病斑上に多量の分生子を形成し、二次伝染を繰り返した。これが中心葉に感染すると黄色斑紋病斑を形成した。偽子のう殻の形成は生育期間の終盤あるいは収穫終了直後にあたる 10 月下旬に始まった。ネギ葉枯病菌は、罹病葉上のみならず外観健全葉上にも偽子のう殻を形成し、土壌表面および土壌中で越冬した。偽子のう殻からは翌春の 3 月中旬~6 月上旬に子のう胞子が飛散し、これが本病の一次伝染源になっていると推定した。

5. 防除対策

本研究では、葉枯病のみならず本病と同時期に発生するネギ栽培における重要病害べと病およびさび病に対する薬剤防除法を確立するため、3 病害に対する各種薬剤の防除効果ならびに薬剤散布体系を検討した。はじめにシメコナゾール・マンゼブ水和剤、TPN フロアブル、アゾキシストロビンフロアブルなど 10 薬剤の防除効果を明らかにした。次に前記の 3 剤を用いた薬剤散布体系を確立した。すなわち、8 月どり作型では 6 月中旬、9 月どり作型では 7 月上旬、10 月どり作型では 8 月中旬からシメコナゾール・マンゼブ水和剤を 2 週間間隔で 3 回散布したのち、9 月どり作型では収穫 3~2 週間前に TPN フロアブルを 2 回、収穫 1 週間前にアゾキシストロビンフロアブルを 1 回、10 月どり作型では収穫 3~2 週間前にアゾキシストロビンフロアブルを 2 回散布する薬剤散布体系を構築した。

ネギ品種間の黄色斑紋病斑の発病差異を検討し、「北の匠」および「元蔵」では発生が多く、「白羽一本太」では中程度であり、「秀雅」は発生が少ないことを明らかにした。また、窒素の過剰施用および土壌 pH の低下は、黄色斑紋病斑の発生を助長することを明らかにした。

以上のように、本研究ではネギの中心葉に発生する黄色斑紋症状の発生原因を解明し、同症状を含むネギ葉枯病について、病原菌の同定・諸性質、発病好適条件、病原菌の伝染環を解明するとともに、薬剤散布および耕種的防除対策を確立した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 増 田 税
副 査 教 授 上 田 一 郎
副 査 教 授 近 藤 則 夫

学位論文題名

ネギ葉枯病の発生生態と防除に関する研究

全国有数のネギ産地である北海道内のネギ栽培圃場では 2000 年頃から収穫期の中心葉に発生する黄色斑紋症状が顕在化している。ネギ栽培においては、葉鞘部に中心葉 3 枚をつけて出荷するため、同症状の発生により外観品質が著しく低下し、栽培上の重要な問題となっている。本症状は葉枯病との関係が指摘されているが実験的な証明はされていない。また、ネギ葉枯病に関する研究知見は、ほとんどなかった。そこで本研究では、黄色斑紋症状の発生原因の解明ならびに同症状およびネギ葉枯病の発生実態、発生生態および防除に関する研究を行なった。

1. 発生実態と被害

2007 年に全道のネギ主産地 32 圃場において葉枯病(従来から発生が知られている褐色楕円形病斑)および黄色斑紋症状の発生実態を調査した結果、いずれの圃場でも褐色楕円形病斑および黄色斑紋症状の発生が確認され、黄色斑紋症状による被害が全道的に発生している実態が明らかとなった。また、褐色楕円形病斑は、葉身先端部に発生する先枯れ病斑と葉身中央部に発生する斑点病斑の 2 種類に類別されることを明らかにした。

2005～2007 年に道内の主要作型である 8～10 月どり作型において発生推移調査を実施した結果、先枯れ病斑は収穫期までに大半の圃場において発病株率 70% 以上に達した。斑点病斑は、主にべと病が発生したあとに二次的に葉枯病菌が感染して発生した。黄色斑紋症状は 9 月どり作型において 9 月中旬～10 月上旬にもっとも発生が多くなった。また、収穫時期が遅れるほど発生が増加した。

2. 病原菌の同定と病原性

分離菌の完全世代は、偽子のう殻、子のう、子のう胞子を形成し、その形態的特徴より *Pleospora* sp. と同定した。不完全世代は、分生子柄および分生子を形成した。分生子の形態より *Stemphylium vesicarium* (Wallroth) Simmons および *S.botryosum* Wallroth と同定した。

黄色斑紋症状および褐色楕円形病斑より分離した *S.vesicarium* をネギ葉に接種したところ、いずれの菌株も中心葉には黄色斑紋症状、外葉には褐色楕円形病斑を形成し、接種菌が再分離され、黄色斑紋症状がネギ葉枯病の一病徴であることが明らかとなった。そのため、本症状を黄色斑紋病斑と呼称することを提案した。

北海道内のネギ主要産地から採取した 44 菌株を同定した結果、*S.vesicarium* が優占種であった。

3. 葉枯病菌の諸性質

ネギ、ニラ、アスパラガスから分離した *S.botryosum* およびネギから分離した *S.vesicarium* の間では、寄生性の分化は認められなかった。ネギ由来の *S.vesicarium* および *S.botryosum* の培地上における生育適温は 25℃であった。分生子の形成適温は *S.vesicarium* が 15℃、*S.botryosum* が 20℃であった。子のう胞子の形成適温は、両種とも 10℃であった。

4. 葉枯病菌の感染・発病好適条件と伝染環

褐色楕円形病斑の発生好適温度は 10~15℃で生育ステージと発生程度の間に関係は認められなかった。一方、黄色斑紋病斑の発生好適温度は 15~20℃で生育が進んだ株ほど発病が多くなる傾向があった。また、ネギ葉枯病菌の病原性は極めて弱いことを明らかにした。

ネギ葉枯病菌 *S. vesicarium* の伝染環を調査した結果、ネギの生育期間中である 7月~10月中旬は褐色楕円形病斑上に多量の分生子を形成し、二次伝染を繰り返した。これが中心葉に感染すると黄色斑紋病斑を形成した。ネギ葉枯病菌は、罹病葉上のみならず外観健全葉上にも偽子のう殻を形成し越冬した。偽子のう殻からは翌春子のう胞子が飛散し、これが本病の一次伝染源になっていると推定した。

5. 防除対策

本研究では、葉枯病のみならず本病と同時期に発生するネギ栽培における重要病害べと病およびさび病に対する薬剤防除法を確立するため、3病害に対する各種薬剤の防除効果ならびに薬剤散布体系を検討した。はじめにシメコナゾール・マンゼブ水和剤、TPNフロアブル、アゾキシストロピンフロアブルなど 10 薬剤の防除効果を明らかにした。次に前記の 3 剤を用いた薬剤散布体系を確立した。

品種比較試験の結果、「北の匠」および「元蔵」では黄色斑紋病斑の発生が多く、「白羽一本太」では中程度であり、「秀雅」は発生が少ないことを明らかにした。また、窒素の過剰施用および土壌 pH の低下は、黄色斑紋病斑の発生を助長することを明らかにした。

以上のように、本研究ではネギの中心葉に発生する黄色斑紋症状の発生原因を解明し、同症状を含むネギ葉枯病について、発生実態、発病生態を明らかにし、防除対策を確立した。

よって、審査員一同は、三澤知央氏が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。