

	スズキ トモタカ
氏 名	鈴木 智貴
本籍（国籍）	宮城県
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	連論第165号
学位授与年月日	平成27年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当論文博士
研究科及び専攻	連合農学研究科
学位論文題目	東北地方南部においてイネ科雑草にいもち病を起こす <i>Pyricularia</i> 属菌に関する研究（Studies of <i>Pyricularia</i> spp. isolated from wild gramineous plants in south Tohoku region of Japan）
学位審査委員	主査 准教授 長谷 修 副査 教授 小池 正徳 副査 教授 佐野 輝男 副査 教授 吉川 信幸

論文の内容の要旨

Pyricularia 属菌によって引き起こされるいもち病は主にイネ科植物に発生する病害で、農業上重要なイネいもち病の発生生態については多くの研究報告がある。しかし、栽培植物の場合には人為的な要因が絡むため複雑であり、未解明の経路が存在すると考えられる。一方、メヒシバなどイネ科雑草のいもち病は人為的な要因がほとんど影響しないことから、野外における発生生態はいもち病全般の伝染経路を解明する上で最良の研究対象となり得る。本研究では、冬期積雪地帯におけるいもち病の発生生態を明らかにすることを目的として、山形県庄内地方のメヒシバいもち病を中心に解析を行なった。さらに、山形県と宮城県に自然発生した雑草のいもち病について、分離菌株の病原性、培養中の代謝産物、遺伝子解析からその特徴を明らかにした。

1 山形県庄内地方におけるメヒシバいもち病の発生生態

メヒシバいもち病菌 (*P. grisea*) の個体識別法をはじめに検討し、*Pot2* rep-PCR 法が本菌の個体識別に安定して利用できることを明らかにした。本法により、庄内地方における本菌の動態について発生時期を3つに分けて、定点調査地点で採取した菌株の遺伝子型を5年間で計1,598菌株解析した。その結果、161種類の遺伝子型が存在し、多様な集団で構成されていると考えられた。その分布は調査地点に特徴的な遺伝子型がある一方で、広範囲の地点に共通する遺伝子型も認められた。また、発生初期の遺伝子型構成は、越冬による瓶首効果で単純になり、前年の発生後期に検出された遺伝子型が越冬後には認められる地点が半数以下であることも明らかとなった。

庄内地方でのメヒシバいもち病菌の越冬について検討した。越冬前の秋季にメヒシバ種子を採集して保菌率を調査した結果平均で約0.1%であった。融雪後の翌年4月に同一地点から種子を採集して保菌率を調査したが、保菌種子は全く認められなかった。保菌種子および罹病植

物体を人為的に越冬させて本菌の生存を調査した結果、積雪の及ばない乾燥した条件の場合は種子、罹病葉身で越冬できたが、積雪の及ぶ条件においては越冬できなかった。また、融雪後に採取した土壌での越冬も確認できなかった。このことから、庄内地方での越冬の可能性は低いと考えられた。

孢子飛散による長距離伝染の可能性を検討した。感染可能な孢子濃度と接種時の湿潤継続時間を調査した結果、孢子の濃度は10個/ml、湿潤時間は3～6時間あれば感染できることが明らかとなった。メヒシバの健全実生苗を庄内地方の各地に設置し初発時期を検討した結果、地域を問わず7月に初発が認められた。本病発生初期に当地方の周辺に位置する山形県内および周辺県の本菌の遺伝子型を調査した結果、同一の遺伝子型が山形県内に広く分布し、周辺県でも存在していることが明らかになった。

以上の結果から、当地方におけるメヒシバいもち病は、遺伝的に多様な集団の病原菌が当地方内外から常に飛散し、感染・発病を繰り返しているものと結論づけた。

2 東北地方南部に発生した数種雑草いもち病について

宮城、山形両県に自生するイネ科雑草（ネズミムギ、ナルコビエ、ヌカキビ、エノコログサ、コブナグサ、チカラシバおよびマコモ）の各いもち病から分離した病原菌の特徴を検討した。イネに対する病原性について接種試験を行った結果、各分離菌株は、すべてイネに病原性を示さなかった。また、遺伝子解析と毒素生産性解析の結果から、ネズミムギ、ナルコビエ、ヌカキビ、エノコログサ分離菌株は *P. oryzae*、コブナグサ分離菌株は新規 *Pyricularia* 属菌、チカラシバ分離菌株は既知の *P. grisea*、マコモの分離菌株は *P. zizaniaecola* であることを明らかにした。

宮城県中北部地域の水田周辺で雑草化したオニウシノケグサから分離したいもち病分離菌株の特徴を検討した。その結果、オニウシノケグサに罹病性病斑を形成したが、イネレース判別品種およびメヒシバには病斑を形成しなかった。遺伝子解析と毒素生産性解析の結果から、本病原菌は *P. oryzae* であることを明らかにした。しかし、イネいもち病の伝染源となる可能性は小さいと考えられた。

山形県庄内地方で採集したネズミムギのいもち病菌についてさらに分離菌株を増やして検討した。分離菌株の接種試験では、ネズミムギに罹病性病斑を形成した。しかしイネのレース判別品種にはいずれも病斑を形成しなかった。一方、メヒシバにはほとんどが罹病性病斑を形成した。遺伝子解析と毒素生産性解析の特徴から、分離菌の多くはメヒシバいもち病菌 *P. grisea* であったが、イネに病原性の無い *P. oryzae* も存在した。これらの結果から、東北地方南部のイネ科雑草に発生したいもち病は、いずれのもイネいもち病の伝染源となる可能性は低いと考えられた。

以上の雑草のいもち病に関する解析結果から、イネいもち病の野外での伝染経路を推察すると、冷夏やイネ体の感受性が高い状態では遠地からの孢子飛散により容易に発病し、伝染を繰り返すことが可能と考えられる。一方、イネ科雑草はいもち病が発生するが、伝染源、すなわち少なくともイネへ伝染する可能性は低いと考えられた。

論文審査の結果の要旨

本論文は *Pyricularia* 属菌によるイネ科雑草のいもち病について発生生態を明らかにするこ

とを目的とし、冬期多雪地帯の山形県庄内地方におけるメヒシバいもち病の発生生態と、東北地方南部に発生したイネ科雑草におけるいもち病分離菌の特徴を解析したものである。

メヒシバいもち病の発生生態では、本病原菌 *P. grisea* の個体識別法として、*Pot2 rep-PCR* 法が利用できることを始めに明らかにした。本法により庄内地方における本菌の動態を発生時期別に調査した結果、本菌は調査地点に特徴的な遺伝子型や広範囲に共通の遺伝子型も認められ、多様な集団で構成されていた。本菌の越冬について検討した結果、越冬前のメヒシバ種子は約 0.1% で保菌していたが、越冬後の種子は保菌が全く認められなかった。人為的に越冬処理した場合では、積雪条件では越冬できなかった。融雪後に採取した土壌でも越冬は確認できなかった。よって、庄内地方での越冬の可能性は低いと考えられた。

孢子飛散による長距離伝染の可能性を検討した結果、庄内地方では 6 月下旬に孢子が飛散し、7 月に一斉に初発が認められた。庄内地方の本病発生初期に山形県内および周辺県で検出される遺伝子型を調査した結果、県内に共通の遺伝子型が広く分布すること、周辺県でも存在していることが明らかになった。以上より、当地方におけるメヒシバいもち病は、遺伝的に多様な集団の病原菌が当地方内外から常に飛散し、感染・発病を繰り返しているものと結論づけた。

東北地方南部に発生が認められたイネ科雑草 8 種のいもち病菌の特徴を検討した結果、すべてイネに病原性を示さなかった。系統的關係では、ネズミムギ、ナルコビエ、ヌカキビ、エノコログサは *P. oryzae*、コブナグサは新規 *Pyricularia* 属菌、チカラシバは *P. grisea*、マコモは *P. zizaniaecola* のいもち病菌の感染によることを明かにした。オニウシノケグサのいもち病菌も *P. oryzae* であるがイネに対し病原性は示さなかった。庄内地方のネズミムギのいもち病菌はイネに病原性がなく、多くがメヒシバに病原性がある *P. grisea* であったが、一部は *P. oryzae* も存在した。以上から、東北地方南部のイネ科雑草に発生したいもち病は、いずれもイネいもち病の伝染源となる可能性は低いと考えられた。

本研究の成果は、雑草に加え、農学上重要なイネ科栽培植物のいもち病を含むいもち病全般の伝染経路を探る上で重要な知見となると評価できる。

以上より、本審査委員会は、「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文審査基準」に則り審査した結果、本論文を博士（農学）の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

主論文

1. 鈴木智貴, 大竹裕規, 長谷 修, 生井恒雄 (2013)
宮城県で採集したオニウシノケグサのいもち病菌の特徴
日本植物病理学会報 79(4):275-278
2. 鈴木智貴, 大竹裕規, 長谷 修, 生井恒雄 (2014)
山形県庄内地方におけるメヒシバいもち病の発生生態
日本植物病理学会報 80(2):88-97
3. 鈴木智貴, 脇本寛美, 長谷 修, 生井恒雄, 小林 隆 (2015)
東北地方南部に自生するイネ科植物から分離したいもち病菌の特徴
日本植物病理学会報 81(2) (掲載証明書)

参考論文

- 1 . Yasuda, T., Oku, K., Higuchi, H., Suzuki, T., Kashin, J., Kichishima, T., Watanabe, T., Takeda, A., Yasuda, M., Tabuchi, K., Takahashi, A., Yamashita, M., Fukumoto, T. and Mochizuki, F. (2010)
A multi-species pheromone lure: A blend of synthetic sex pheromone components for two mirid species, *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) and *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) (Heteroptera: Miridae)
Applied Entomology and Zoology 45:593-599
- 2 . 鈴木智貴, 辻英明, 加進丈二, 小野亨(2011).
水稲の育苗箱施用剤における殺虫成分の削減がイネミズゾウムシ, イネドロ
オイムシの発生に及ぼす影響
宮城県古川農業試験場研究報告 9:27-34
- 3 . 大槻恵太, 鈴木智貴, 加進丈二, 小野亨 (2011).
牧草種フェストロリウムにおけるアカスジカスミカメの産卵と発生消長
北日本病害虫研究会報 62:199-203
- 4 . 佐藤直紀, 鈴木智貴, 宮野法近 (2013).
宮城県の一地域における水稲品種「つや姫」の数種病害発生状況
北日本病害虫研究会報 64:25-28
- 5 . 鈴木智貴, 笹原教子, 笹原剛志 (2013).
イネばか苗病の保菌叢低減を目的とした本田期防除薬剤の探索と薬剤散布手
法の検討
宮城県古川農業試験場研究報告 11:77-84
- 6 . 佐藤直紀, 加進丈二, 中畑庸子, 狐塚慶子, 辻英明, 小野亨, 大槻恵太,
鈴木智貴 (2013).
津波被災水田におけるイネ病害虫の発生実態
宮城県古川農業試験場研究報告 11:47-68