

氏名(本国籍)	早川敏広(静岡県)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博乙第124号
学位授与年月日	平成20年3月13日
学位授与の要件	学位規則第3条第2項該当
学位論文題目	わが国に発生した芝草の新規病害に関する研究
審査委員会	主査 岐阜大学 教授 百町満朗 副査 静岡大学 教授 露無慎二 副査 岐阜大学 教授 小山博之 副査 信州大学 准教授 久我ゆかり

論文の内容の要旨

2002年および2003年の夏～初秋、北海道内のゴルフ場のケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis* L.) の芝地に国内では未報告の病害が発生した。本病は茶褐色や黄褐色、直径約20～40cmで、円形パッチあるいはリング状を呈したが、不整形のものもあった。罹病した根や地下匍匐茎は黒く変色する特徴があり、茶褐色で有隔の外生菌糸や菌糸塊が数多く観察された。また、根や地下匍匐茎から、高頻度に分離される菌があった。本菌のショ糖加用ジャガイモ煎汁寒天 (PSA) 培地上での最適生育温度は20～25℃の間であった。病原性試験の結果、本菌はケンタッキーブルーグラスに病原性を示した。さらに、ケンタッキーブルーグラス以外の3種の寒地型芝草および3種の暖地型芝草にも病原性を示した。偽子のう殻、子のうおよび子のう胞子の形態的特徴などから、本菌を *Ophiosphaerella korrae* (J. Walker & A. M. Sm.) Shoemaker & Babcock と同定した。

一方、コウライシバ (*Zoysia matrella* Merr.)、ノシバ (*Z. japonica* Steud.) および日本芝の改良品種 (*Z. japonica* Steud. × *Z. matrella* Merr.) に発生する生育不良症状、いわゆる「しずみ症」の中にも国内では未報告の病害が確認された。本病は芝地上で直径約10～40cm、円形パッチあるいはリング状を呈したが、不整形のものもあった。罹病した根や匍匐茎は黒く変色する特徴があり、茶褐色で有隔の外生菌糸や菌糸塊が多く観察された。根や匍匐茎から高頻度に分離された菌の PSA 培地上での最適生育温度は20～25℃の間であった。病原性試験の結果、本菌は日本芝、バミューダグラス類 (*Cynodon dactylon* Pers. × *C. transvaalensis* Burttt Davy) および4種の寒地型芝草に病原性を示した。また、コウライシバに対する病原性は、日本芝立枯病菌 (*Phialophora* sp.) よりも高かった。偽子のう殻、子のうおよび子のう胞子の形態的特徴などから、本菌も *Ophiosphaerella korrae* と同定した。本菌による国内で未報告のケンタッキーブルーグラスおよび日本芝の病害をネクロティックリングスポット病 (英名: necrotic ring spot) とすることを提唱した。

次に、1999年の晩春～初秋、静岡および千葉県内のゴルフ場のクリーピングベントグラス {*Agrostis stolonifera* L. var. *palustris* (Huds. Farw)} のグリーンに、国内では未報告の病害を確認した。本病はグリーン上で直径1～5cm、茶色、赤褐色および淡褐色を呈していた。葉身に病斑の形成は認められず、全身が萎凋し、枯死する特徴があった。葉身と葉鞘には淡褐色で有隔壁の外生菌糸が極めて多く観察され、高頻度に分離された。本菌のショ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地上での最適生育温度は25℃であった。病原性試験の結果、本菌はクリーピングベントグラスに極めて高い病原性を示した。また、ペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.) やバミューダグラス類にも高い病原性を示した。偽子のう殻、子のうおよび子のう胞子の形態的特徴などから、本菌を *Ophiosphaerella agrostis* Dernoeden, Camara, O'Neil, van Berkum & Palm と同定した。本菌による国内で未報告のクリーピングベントグラスの病害をデッドスポット病 (英名: dead spot) とすることを提唱した。

次に、ノシバの葉鞘が腐敗する新規症状から未同定の *Rhizoctonia* 属菌 (UN株) を分離した。UN株は2核で、*Rhizoctonia* 属菌の菌糸融合群 (AG) -D と融合した。そこで、これらの菌株と *Rhizoctonia* AG-D のサブグループ I および II とを培養形態、異なる温度における菌糸伸長速度、菌糸融合頻度、病原性および rDNA-ITS 領域の塩基配列の解析により比較した。UN株の菌叢の色は淡黄色で、AG-D I と異なったが、AG-D II とは同じであった。UN株の菌核は茶褐色で径1～3mm であり、AG-D I (径1mm) のものより大きかった。一方、AG-D II は、白色で4～5mm の菌糸塊を形成した。UN株の菌糸伸長速度は、各温度において AG-D I および II よりも遅く、特に25℃では顕著だった。ノシバに対する病原性試験では、UN株は AG-D I および II よりも発病がやや軽く、病原性が低かった。UN株の rDNA-ITS 領域の塩基配列は、UN株間ではほとんど同一であったが、AG-D I および II とは相同性が低かった。rDNA-ITS 領域の塩基配列より作成した系統樹では、UN株は2つのサブグループとは異なるクラスターを形成した。よって、UN株を *Rhizoctonia* AG-D の新たなサブグループ「III」とし、本菌によるノシバの病害を「疑似葉腐病 (春腐症) (英名: spring rot)」と呼ぶことを提唱した。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文の公開学位論文発表会は、審査委員全員を含む関連教員や学生の出席者のもと、平成20年1月21日(月)午後2時より岐阜大学連合大学院棟6F会議室において実施された。本論文は、わが国のゴルフ場の芝草に発生した3種類の新規病害を解明したものである。

最初に、ケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis* L.) の未報告病害について検討した。本病は茶褐色や黄褐色、直径約20～40cmで、円形パッチあるいはリング状を呈したが、不整形のものもあった。罹病した根や地下匍匐茎は黒く変色する特徴があり、茶褐色で有隔壁の外生菌糸や菌糸塊が数多く観察され、高頻度に分離される菌があった。分離菌はケンタッキーブルーグラスに高い病原性を示した。偽子のう殻、子のうおよび子のう胞子の形態的特徴などから、本菌を *Ophiosphaerella korrae* (J. Walker & A. M. Sm.) Shoemaker & Babcock と同定した。一方、コウライシバ (*Zoysia matrella* Merr.)、ノシバ (*Z. japonica* Steud.) および日本芝の改良品種 (*Z. japonica* Steud. × *Z. matrella* Merr.) に発生する生育不良症状、いわゆる「しずみ症」の中にも発生症状が類似する未報告病害が確認された。罹病した根や匍匐茎は黒

く変色する特徴があり、高頻度に分離される菌があった。病原性試験の結果、本菌は日本芝、バミューダグラス類 (*Cynodon dactylon* Pers. × *C. transvaalensis* Burttt Davy) および4種の寒地型芝草に病原性を示した。また、コウライシバに対する病原性は、日本芝立枯病菌 (*Phialophora* sp.) よりも高かった。形態的特徴などから、本菌も *Ophiosphaerella korrae* と同定した。本菌による国内で未報告のケンタッキーブルーグラスおよび日本芝の病害をネクロティックリングスポット病 (英名: necrotic ring spot) とすることを提唱した。

次に、クリーピングベントグラス (*Agrostis stolonifera* L. var. *palustris* (Huds. Farw)) の未報告病害について検討を行った。本病はグリーン上で直径1~5cm、茶色、赤褐色および淡褐色を呈した。葉身に病斑の形成はなく、全身が萎凋し、枯死する特徴があった。葉身と葉鞘には淡褐色で有隔壁の外生菌糸が極めて多く観察され、高頻度に分離される菌があった。病原性試験の結果、本菌はクリーピングベントグラスに極めて高い病原性を示した。偽子のう殻、子のうおよび子のう胞子の形態的特徴などから、本菌を *Ophiosphaerella agrostis* Dernoeden, Camara, O'Neil, van Berkum & Palm と同定した。本菌による国内で未報告のクリーピングベントグラスの病害をデッドスポット病 (英名: dead spot) とすることを提唱した。

次に、ノシバの葉鞘が腐敗する未報告病害について検討を行った。この腐敗症状を呈したノシバからは未同定の2核 *Rhizoctonia* 属菌 (UN株) が多く分離され、菌糸融合群 (AG)・Dと融合した。そこで、これらの菌株と *Rhizoctonia* AG・DのサブグループIおよびIIとを培養形態、異なる温度における菌糸伸長速度、菌糸融合頻度、病原性およびrDNA-ITS領域の塩基配列の解析により比較した。UN株の菌叢の色は淡黄色で、AG・DIと異なったが、AG・DIIとは同じであった。UN株の菌核は茶褐色で径1~3mmであり、AG・DI (径1mm)のものより大きかった。一方、AG・DIIは、白色で4~5mmの菌糸塊を形成した。UN株の菌糸伸長速度は、各温度においてAG・DIおよびIIよりも遅く、特に25℃では顕著だった。ノシバに対する病原性試験では、UN株はAG・DIおよびIIよりも発病がやや軽く、病原性が低かった。UN株のrDNA-ITS領域の塩基配列は、UN株間ではほとんど同一であったが、AG・DIおよびIIとは相同性が低かった。rDNA-ITS領域の塩基配列より作成した系統樹では、UN株は2つのサブグループとは異なるクラスターを形成した。よって、UN株を *Rhizoctonia* AG・Dの新たなサブグループ「III」とし、本菌によるノシバの病害を「疑似葉腐病 (春腐症) (英名: spring rot)」と呼ぶことを提唱した。

今回のような未報告病害の発生は芝草管理者をしばしば困惑させるが、本研究は、これらの病害の発生生態および病原菌の解明を行ったもので、芝草管理者に対する貢献度は極めて高い。また、世界的に新しい病原菌の発見も行っており、学術的価値は極めて高い。今後は、これらの病害の診断方法や効率的防除法についての研究が期待される。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

【基礎となる学術論文】

1. Hayakawa, T., Toda, T., Ping, Q., Mghalu, J. M., Yaguchi, S. and Hyakumachi, M. (2006). A new subgroup of *Rhizoctonia* AG・D, AG・DIII, obtained from Japanese zoysia grass exhibiting symptoms of a new disease. *Plant Dis.*, 90:1389-1394.
2. 早川敏広, 小林真樹, 矢口重治. (2007). ケンタッキーブルーグラスに発生したネクロティックリングスポット病. *芝草研究*, 35:79-85.
3. 早川敏広, 小林真樹, 矢口重治. (2007). 日本芝に発生したネクロティックリングスポット病. *芝草研究*, 35:86-94.
4. 早川敏広, 小林真樹, 佐々木伸浩, 矢口重治. (2007). *Ophiosphaerella agrostis* によるベントグラスデッドスポット病. *芝草研究*, 36: 印刷中.

【既発表学術論文】

1. Toda, T., Mushika, T., Hayakawa, T., Tanaka, A., Tani, T. and Hyakumachi, M. (2005). Brown ring patch: A new disease on bentgrass caused by *Waitea circinata* var. *circinata*. *Plant Dis.*, 89:536-542.
2. Toda, T., Hayakawa, T., Mghalu, J. M., Yaguchi, S. and Hyakumachi, M. (200?). New *Rhizoctonia* sp. close to *Waitea circinata* causing a new disease of creeping bentgrass. *J. Gen. Plant. Pathol.*, 73:印刷中.
3. 早川敏広, 百町満朗, 戸田 武, 矢口重治, 小林真樹, 佐々木伸浩. (200?). 我が国のゴルフ場におけるクリーピングベントグラスおよびケンタッキーブルーグラス葉腐病菌 (*Rhizoctonia solani*) の種類とその分布. *日植病報*, 74:印刷中.