

氏名	Mai Mohsen Ahmed Abdelghany Ahmed
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第 6657 号
学位授与の日付	2022年 3月 25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Relationship between classification of <i>Rhizoctonia solani</i> species complex and pathogenicity on <i>Arabidopsis thaliana</i> (<i>Rhizoctonia solani</i> 種複合体の分類群とシロイヌナズナに対する病原性との関連性)
論文審査委員	教授 豊田 和弘 准教授 能年 義輝 教授 一瀬 勇規
学位論文内容の要旨	
<p><i>Rhizoctonia solani</i> is a necrotrophic plant pathogen with a wide host range and causes various crop diseases. It is a species complex consisting of 13 anastomosis groups (AGs) classified with their hyphal fusion reaction. Some AGs are divided into subgroups. Although the AG and subgroups of <i>R. solani</i> have been believed to be related to their host specificity, its virulence mechanism remains unclear.</p> <p>In this study, seventeen <i>R. solani</i> isolates collected in Japan were used. It includes 4 AG-1 isolates, 8 AG-2 isolates, and every single isolate for AG-3, AG-4, AG-5, AG-6, and AG-7, sampled from different diseased crops and soils. Their pathogenicity towards the dicot model plant <i>Arabidopsis thaliana</i> was evaluated using leaf and soil inoculation methods. The tested AGs, except AG-3 and AG-6, induced symptoms in both methods with variations in pathogenicity. The virulence levels differed even within the same AG and subgroup. Some isolates showed tissue-specific infection behavior. Thus, the AGs and their subgroups are suggested to be not enough to define the virulence (host and tissue specificity) of <i>R. solani</i>.</p> <p>The effects of the pretreatments of salicylic acid, jasmonic acid, and ethylene on the virulence of <i>R. solani</i> isolates on <i>A. thaliana</i> were also evaluated. No obvious alterations were detected on the symptom formation by the virulence isolates, but ethylene and salicylic acid slightly enhanced the susceptibility to the weak and nonvirulent isolates. <i>R. solani</i> seems to be able to overcome the induced defense by these phytohormones in the infection to <i>Arabidopsis</i>. Consistently, the infection behaviors of <i>R. solani</i> were not changed in <i>Arabidopsis</i> mutants that are impaired in the defense signaling pathways for salicylic acid (<i>sid2</i>), jasmonic acid (<i>jin1</i>), and ethylene (<i>ein2</i>), as well as in a production of phytoalexin (camalexin) production (<i>pad4</i>). The nonhost resistance of <i>A. thaliana</i> to <i>R. solani</i> may consist of various defense pathways.</p> <p>In conclusion, this study revealed that AGs and subgroups of <i>R. solani</i> would be unrelated to their host specificity and tissue specificity. In <i>A. thaliana</i>, the disease resistance to <i>R. solani</i> was not induced by any defense-related phytohormones tested. This is contrasting to the previous results that the pretreatment of SA conferred resistance to <i>R. solani</i> AG-I IA in <i>Brachypodium distachyon</i> and rice. These results suggest that <i>R. solani</i> would pass through a biotrophic interaction in the monocots but not in <i>A. thaliana</i>.</p>	

論文審査結果の要旨

本研究は、様々な植物病害の原因菌として知られる植物病原糸状菌 *Rhizoctonia solani* の病原性機構を明らかにすることを目的に行われた。本菌は宿主範囲が広いように記述されることが多いが、実際は種複合体であり、13の菌糸融合群（AG）に分類され、さらにそれらは亜群に分かれる。その分類群と病原性の関連性を明らかにするため、本研究では日本国内から分離された AG-1 から 7 に属する合計 17 菌株について、モデル植物であるシロイヌナズナの地上部および地下部に対する病原性を調査した。その結果、同じ AG 群であってもシロイヌナズナに対する病原性が異なること、また病原性の組織特異性にも相関性が無いことを明らかにした。本菌の病原性機構を明らかにするための別法として、宿主植物の誘導抵抗性が本菌の感染性に与える影響も解析された。防御応答に関わる植物ホルモンであるサリチル酸、ジャスモン酸、エチレンを噴霧処理し、地上部と地下部に対する感染性が調べられ、病原性系統に対しては、いずれの植物ホルモン処理も抵抗性を誘導しないことが示された。一方、病原性が弱い系統と病原性を示さない系統では、サリチル酸とエチレン処理によって病斑形成が促進される系統を検出し、これらのホルモンの事前処理が感染を有利にする環境を作り出すことを見出した。さらに、サリチル酸、ジャスモン酸、エチレンの生合成やシグナル伝達に関わる変異体、およびキチン受容体の変異体を用い、各種 *R. solani* 系統の感染性が調べられ、多くの系統では病原性に変化はなかったが、1つの AG-1 IA 系統において、サリチル酸シグナルに関わる *npr1* 変異体とキチン受容体欠損株において、通常は感染できないものが感染できるようになることを示した。これにより、*R. solani* のシロイヌナズナに対する病原性機構は系統によって異なることが明らかにされた。本研究は、農業上の重要病害である *R. solani* の病原性を、モデル双子葉植物への感染性を指標として特徴付けたもので、一定の学術的成果が認められ、博士(農学)の学位に値すると判断できる。