

久保康之教授(生命環境科学研究科)、小玉紗代(博士後期課程3回生)らのグループの研究成果が米国の科学誌「PLOS Pathogens」オンライン版に掲載されました

論文タイトル: 植物病原菌の宿主植物認識を介した感染器官の形成を制御する機構の解明

動植物が温度や光を感知するのと同様に、菌類も環境要素を認識しています。多くの植物病原菌の胞子は、植物に付着すると表面の硬さや疎水性といった物理的形状や、クチクラ成分などの化学的物質を感知して、自らが植物上にいることを認識します。それが引き金となって胞子が発芽し、付着器と呼ばれる細胞を植物表面に形成した後、付着器から菌糸が細胞壁を突き破って侵入し感染に至ります。

今回の研究は、炭疽病菌がクチクラ成分を感知し付着器を誘導するメカニズムを明らかにするもので、病原菌の植物認識機構をターゲットとした新規農薬の開発や、病原菌に認識されない作物の開発につながる可能性があるかと期待されます。

なお、本研究は、JSPS科研費JP15H05780 及び京都府立大学 植田安也子学術振興基金の助成を受けたものです。

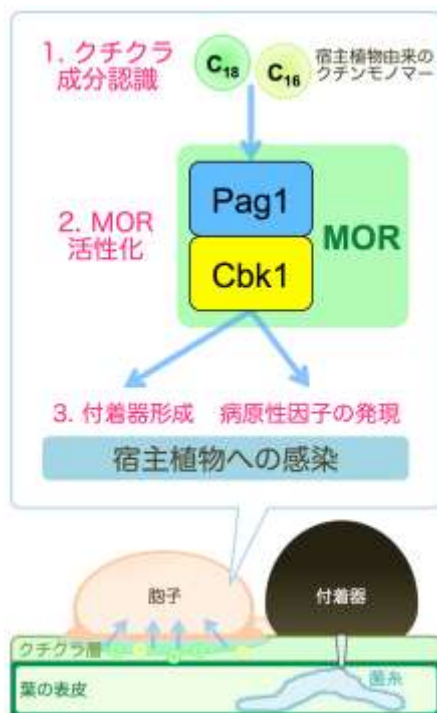


図.

- (1) 宿主植物由来のクチクラ成分(クチンモノマー)が炭疽病菌に認識され、
- (2) Pag1 依存的に Cbk1 がリン酸化されて MOR 経路が活性化する。
- (3) 付着器形成が誘導されるとともに、病原性因子が発現することで植物に感染する。

問合せ先

京都府立大学大学院生命環境科学研究科
応用生命科学専攻
植物病理学研究室 教授 久保 康之
電話 075-703-5613

発表概要等

1. 発表のポイント

- ・炭疽病菌は宿主植物由来のクチクラ(1)成分を感知し、NDR キナーゼ(2)Cbk1 と足場タンパク(3)Pag1 を構成因子とする MOR シグナル伝達経路を介して感染器官を形成することを明らかにしました。
- ・MOR シグナル伝達経路は炭疽病菌の感染を成立させるのに必要な病原性因子の発現を制御することを明らかにしました。
- ・植物認識機構をターゲットとした新たな病害防除技術開発への貢献が期待されます。

2. 発表雑誌

- 雑誌名: PLOS Pathogens(オンライン版:2月1日)
- 論文タイトル: The Morphogenesis-Related NDR Kinase Pathway of *Colletotrichum orbiculare* is Required for Translating Plant Surface Signals into Infection-Related Morphogenesis and Pathogenesis
- 著者: Sayo Kodama, Junya Ishizuka, Ito Miyashita, Takaaki Ishii, Takumi Nishiuchi, Hideto Miyoshi and Yasuyuki Kubo
- 論文 URL:
<http://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1006189>

3. 発表者

小玉 紗代(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 博士後期課程 3 回生)
石塚 隼也(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 :研究当時)
宮下 一糸(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 :研究当時)
西内 巧(金沢大学 学際科学実験センター 准教授)
石井 孝昭(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授:研究当時)
三芳 秀人(京都大学大学院農学研究科 教授)
久保 康之(京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授)

4. 研究概要

植物病原菌は植物表面の硬さや疎水性といった物理的性状や、クチクラ成分などの物質(植物シグナル)を感知して付着器(4)と呼ばれる感染器官を形成し、宿主植物への侵入を開始します。しかし植物病原菌がどのようにして植物シグナルを付着器誘導へと変換しているかはこれまで明らかにされていませんでした。

今回、本研究グループは炭疽病菌が宿主植物由来のクチクラ成分を感知し、NDR キナーゼ Cbk1 と足場タンパク Pag1 からなる MOR シグナル伝達経路を活性化することによって付着器を誘導していることを明らかにしました(図)。

MOR 経路を不活性化すると、付着器形成が異常になるだけでなく、植物細胞壁分解酵素などの病原性因子の発現が抑制されることから、MOR 経路は植物シグナルに応答して炭疽病菌の感染を制御するコーディネーターとなっていることが明らかになりました(図)。

MOR 経路は炭疽病菌に限らず多くの病原菌がもつ機構であることから、本成果を基盤とし、植物認識機構をターゲットとした新規農薬の開発や、病原菌に認識されない作物の開発につながる可能性があることが期待されます。

【用語説明】

(1) クチクラ

植物の外側を覆う膜で、ワックスやクチンなどの脂肪酸ポリマーからなる。英語でキューティクルともいい、植物の表面に光沢を与える。風雨、乾燥、紫外線、病原菌などの外部環境から植物を守る役割がある。

(2) NDR (nuclear Dbf2-related)キナーゼ

他のタンパク質にリン酸基を付加する活性を持つタンパク質キナーゼファミリーの一つ。酵母菌から哺乳類まで幅広い真核生物に保存されており、細胞増殖、細胞分裂および細胞形態の制御に関与している。

(3) 足場タンパク

複数のタンパク質と結合して複合体形成の足場となるタンパク質。キナーゼの活性を触媒するなど細胞内シグナル伝達経路の調節に重要な役割を果たす。

(4) 付着器

植物に感染する際、炭疽病菌を含む多くの病原菌の胞子は発芽して付着器と呼ばれるドーム状の細胞を植物表面に形成する。その後、植物細胞壁を酵素的に分解するとともに付着器から菌糸が強い圧力で植物細胞壁を突き破って侵入する。