



TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE
1-3 KAGURAZAKA, SHINJUKU-KU,
TOKYO 162-8601, JAPAN
Phone: +81-3-5228-8107

2017年 8月29日

報道関係各位

～初めて関係性を示した例～

真菌の細胞壁の変化が形態形成の指令の役割を担う

—イネいもち病菌の細胞壁キチンのキトサンへの変換は、植物の防御反応への耐性付与だけではなく、感染器官分化の誘導シグナルとしての役割を果す—

東京理科大学

研究の要旨

東京理科大学理工学部応用生物科学科鎌倉高志教授と大学院生黒木美沙らの研究チームは、これまで植物病原菌の感染時に植物の防御応答を回避するためのステルス化のプロセスと考えられていた細胞壁の修飾が、感染に必須な器官の分化を誘導するシグナルとして機能している可能性を初めて示すことに成功しました。

● 本研究成果は *Scientific Reports* 誌に 8月29日付けで掲載されました。

【研究の背景】

イネいもち病菌は、我が国をはじめ多湿の稲作地域においてイネの最重要病害いもち病を引き起こす病原菌です。今年（2017年）の夏はオホーツク海高気圧の出現による「やませ」のために、東北を中心にいもち病による大幅なイネ収量の低下が懸念されています。最近では、インドで小麦に感染するいもち病菌が猛威を奮っており、コメと小麦という世界の主要作物に大きな被害をもたらす可能性も出てきました。

この、いもち病菌がイネの抵抗性をかいくぐり、感染してゆくプロセスの解明は、今後の食料安定供給のための非常に重要な課題といえます。いもち病菌はイネへの感染過程で、固いイネ表皮を破るために「付着器」と呼ばれる、感染に必須な細胞を分化します。その付着器を形成する前の段階で、菌糸の細胞壁の構成成分の一つであるキチンをキトサンに変換することが知られていました。

これまでも、植物は多くの真菌の攻撃に抵抗するために、植物の細胞壁には存在しないキチンを、真菌の攻撃を察知する目印としたり、キチンを分解して真菌を障害する酵素であるキチナーゼを作って抵抗することが知られていました。そのため、この真菌自身が行うキチンのキトサンへの変換は、主に植物の病害抵抗反応に対する真菌の防御機構（植物による察知を逃れるステルス化、並びに、植物からのキチナーゼの攻撃をかわすための変化）と考えられていました。

【研究成果の概要】

今回の研究成果では、まず、キチンをキトサンに変換するためにイネいもち病菌がもっている 9 つのキチン脱アセチル化酵素のうち、我々が発見し研究してきた **Cbp1** という酵素が、菌糸の先端部分で、時間的・空間的に限定された酵素活性を示すことを見出しました。このような限定的な活性しかもたない **Cbp1** の特徴では植物に対する防御のために細胞壁を大幅に変化させる機能は期待できません。そこでさらに研究を進めたところ、**Cbp1** は広く細胞壁をキトサンに変換するよりも、他の 8 つのキチン脱アセチル化酵素に実際の防御の働きをさせることを指示するとともに、いもち病菌自身に対して付着器形成の開始を促す役割を果たしている可能性を示すことができました (図 1)。

防御機構の準備と感染器官の分化が並行して起こること自体は当然とも言えることで、それを示唆する観察例はありましたが、実際にそれらの関係性について示すことに成功したのは初めての例となります。病原菌が感染行動を開始するシグナルとして、まず自身の防御体制の発動を必要としているということは興味深いことです。

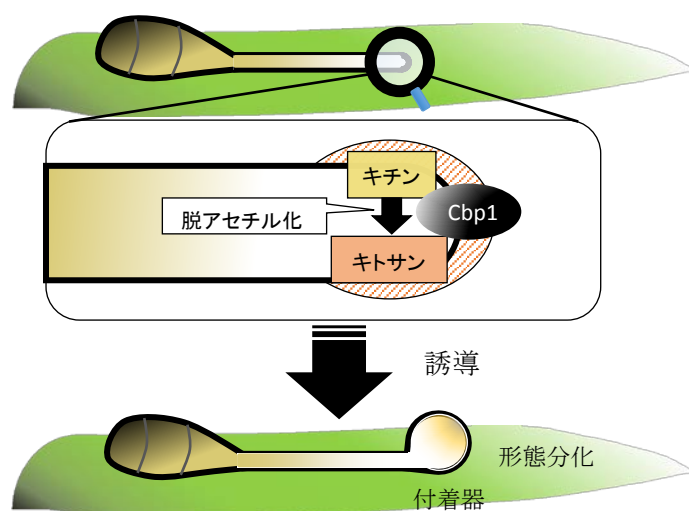


図 1

キチン脱アセチル化酵素 **Cbp1** による菌糸の先端に限定したキチンのキトサンへの変化が、細胞の形態分化を誘導するシグナルとして機能する。また、この先端の変化は、細胞壁全体のキチン脱アセチル化に先立って起こり、細胞壁全体の変化も指令している可能性が高い。

【今後の展望】

このシグナルが、実際にどのようにして細胞壁から細胞内に伝達されるのかという問題は今後の課題の一つとなります。付着器形成は感染に必須なプロセスですので、この情報伝達を攪乱することは、本病害防除に応用できる新たな標的を提案する可能性を持っており、さらなるメカニズムの解明を目指しています。

～本件に関するお問い合わせ～

東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3

TEL : 03-5228-7440 FAX : 03-5228-7441