

【基盤研究(S)】

生物系 (農学)



研究課題名 植物と病原体の攻防における分子機構

理化学研究所・環境資源科学研究センター・ 白須 賢

グループディレクター

研究課題番号: 17H06172 研究者番号: 20425630

研究分野: 農学・境界農学・応用分子細胞生物学

キーワード: 分子間相互作用, 生物間相互作用

【研究の背景・目的】

植物や動物は“自然免疫系”と総称される高度に発達した細胞ベースの防御システムを進化させ、非自己であるウイルス、細菌、カビ、線虫など多種多様な病原体由来の物質を感知し、身を守っている。これに対し病原体は、様々な低分子化合物やタンパク質を宿主細胞内に多数注入することにより、この自然免疫系を抑制し感染の確立を狙う。病害抵抗性を示す植物は、このような物質を分解することで感染力を弱め、あるいは特定の病原性蛋白質を認識することで、さらに強い防御反応（感染部位のプログラム細胞死や抗菌物質の蓄積、加水分解酵素の分泌等）を誘導できる。また、初期感染の情報は他器官へと伝えられ、二次感染に備える“全身獲得抵抗性”と呼ばれる免疫システムが存在する。これらの複雑な免疫機能に関与する多くの因子が明らかになってきているものの、それぞれの因子が必ずしも生化学的な機能として繋がってはならず、植物免疫システムは依然として不明な部分が多い。また、この植物免疫システムを凌駕するために多種多様に進化した病原体は、ユニークな攻撃戦略を確立しているはずだが、その理解はごく一部に限られている。

本研究では植物免疫機構を司る重要タンパク質およびその複合体の同定と、その構造決定を通して、植物がいかに身を守っているかの全容を解明することを主目的とする。本研究室において同定された活性酸素発生酵素複合体、キナーゼ複合体、ユビキチンリガーゼ複合体を軸に、それらの構成因子を高感度質量分析器等を用いて同定し、その複合体の構造機能解析を実施する。また変異体解析やオミックス解析を用いて、新規免疫関連因子を同定する。さらに病原体のデノボゲノム解析および機能解析等から病原性因子を同定し、その植物ターゲットを同定することで、病原性獲得の本質を理解する。

【研究の方法】

本研究では植物免疫における重要タンパク質、およびその複合体の同定、そしてその構造決定をし、植物免疫システムの分子メカニズムを解明することを主目的とする。最重要ターゲットとしては過酸化水素のセンサー候補とその複合体、その下流因子の同定とその遺伝学的・生化学的機能解析により、レドックスシグナルの本質的な理解を目標とする。さらに免疫レセプター複合体、ユビキチンキナーゼ複合体、オキシダーゼ複合体、スーパーオキシドディスムターゼ複合体等、申請者の研究室において単離

された生化学的機能の不明なものを中心にその機能の関連性を理解し、伝達系を理解する。また、病原体の多様性から病原体因子を同定するため、これまでに本研究室で確立した解析法を用いて、各種病原体のゲノム・トランスクリプトームをおこない、病原体解析の分子解析基盤確立を推進する。

【期待される成果と意義】

植物免疫の研究分野では、主に遺伝学的な研究から、病原体レセプター・センサーが単離されてきた。しかしながら、多種多様な病原体からの防御を考えるに、単離されたレセプター・センサーの数は非常に少ないといえる。また、それらレセプター・センサーからのシグナルが、その下流にある細胞内、そして細胞外でのシグナル伝達系に集約されるはずだが、いまだに多くが不明である。このシグナル伝達系で鍵を握ることが長い間示唆されてきたレドックスシグナルの本質を理解することで、植物免疫を理解し、動物の免疫システムとの共通性や特異性を明らかにすることができる。これまで予想されなかったタイプのシグナル伝達のあり方を提示できる可能性を示唆しており、得られる生物学的意義は大きい。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Gan, P., et al., Genus-wide comparative genome analyses of Colletotrichum species reveal specific gene family losses and gains during adaptation to specific infection lifestyles. (2016) *Genome Biology and Evolution*. 8: 1467-1481.
- Kadota, Y., et al., Direct regulation of the NADPH oxidase RBOHD by the PRR associated kinase BIK1 is required for ROS burst and plant immunity. (2014) *Mol. Cell* 54: 43-55.

【研究期間と研究経費】

平成29年度－33年度 156,100千円

【ホームページ等】

http://plantimmunity.riken.jp/index_ja.html