

## 論文内容の要旨

申請者氏名 陳 楽天

Plant-specific Rac/Rop small GTPases function as molecular switches for numerous signal transduction events, including defense responses. To understand the function of each of the seven Rac/Rop family members in rice, we studied the subcellular localization of Rac/Rop using GFP fusion proteins in transient expression systems. We also investigated the roles of these genes in disease resistance by testing single *Rac/Rop*-RNAi plants against the rice blast pathogen *Magnaporthe grisea*. Our studies revealed a strong correlation between the number of lysine/arginine (KR) residues in the polybasic region of Rac/Rop GTPases and their subcellular distribution *in vivo*. Infection assays showed that *OsRac1* is a positive regulator of blast resistance, confirming previous observations, whereas *OsRac4* and *OsRac5* are negative regulators of blast resistance. *OsRac6* may make minor contributions to disease resistance, while *OsRac3* and *OsRac7* are probably not involved in defense. Therefore, our study suggests that the rice Rac/Rop family plays multiple roles in diverse cellular activities and has both positive and negative functions in disease resistance.

Recognition of pathogen-associated molecular patterns (PAMP) by pattern recognition receptors (PRRs) represents a critical first step of innate defense in plants and animals. However, maturation and transport of PRRs is not well understood. To extend our previous study, we studied the function of a novel OsRac1 interactor Hop/Sti1 and found that co-chaperone Hop/Sti1 was required for chitin-triggered immunity and resistance to rice blast fungus. Further, Hop/Sti1 interacts with Hsp90 and both bind the rice chitin receptor OsCERK1 in the endoplasmic reticulum (ER). Hop/Sti1 and Hsp90 are required for efficient transport of OsCERK1 from the ER to the plasma membrane (PM) via a pathway dependent on Sar1, a small GTPase which regulates ER-to-Golgi trafficking. Finally, Hop/Sti1 and Hsp90 are present at the PM in a complex (designated the 'defensome') with OsRac1, a plant specific Rho-type GTPase. Our results suggest that the Hop/Sti1-Hsp90 chaperone complex plays an important and likely conserved role in the maturation and transport of PRRs and may function to link PRRs and Rac/Rop GTPases.

## 論文審査結果の要旨

申請者氏名 陳 楽天

植物は、異なる2種類の受容体を使用することにより、異なる免疫応答を誘導する。植物は、はじめに膜貫通型のパターン認識受容体を介して病原体の存在を感知する。パターン認識受容体は、Pathogen associated molecular patterns (PAMPs) と総称される細胞壁や細胞膜成分などの病原体に共通して存在する物質を認識して、PAMPにより誘導される免疫応答を誘導する。しかし、病原体は、植物の細胞内にエフェクターと呼ばれるタンパク質を注入し、PAMPによって誘導される免疫を攪乱、抑制することにより自身の増殖を可能にする。この状態では、植物は罹病性となる。これに対して植物は、植物細胞内に注入したエフェクタータンパク質を抵抗性遺伝子産物（以下、抵抗性タンパク質）が直接あるいは間接的に認識する。その結果、過敏感細胞死、酸化的バーストなどを伴う強い特異的なエフェクターにより誘導される免疫が引き起こされ、植物は病原体に対して抵抗性を獲得する。

申請者の所属する研究室では、これまでにイネの低分子量GTP結合タンパク質OsRac1がイネの自然免疫において重要な役割を果たすことを明らかにしている。最近、申請者はOsRac1にコシャペロンのHop/Sti1が直接結合することを見出した。さらに、抵抗性タンパク質の安定性に関与するシャペロンタンパク質複合体の構成タンパク質であるHsp90, SGT1, RAR1とHop/Sti1が直接結合することも見出した。また、Hop/Sti1のRNAi植物体は、いもち病菌の増殖が増大し、耐病性に関与する遺伝子の発現が減少する。反対にHop/Sti1過剰発現体は、いもち病に対して強くなることから、Hop/Sti1を含むタンパク質複合体が、植物の免疫に関して重要な役割を果たしていることが明らかになった。Hop/Sti1とHsp90がキチンレセプターであるOsCERK1に直接結合することを見出した。COPII依存的な小胞体-ゴルジ間の輸送を制御するGTP結合タンパク質であるSar1の変異体や小胞輸送の阻害剤であるブレフェルジンAを用いた解析から、Hop/Sti1、Hsp90とOsRac1は、CERK1と小胞体内で複合体を形成することが示唆された。さらに、OsCERK1は、COPII小胞を介してゴルジに輸送され、ゴルジから細胞膜に輸送されることを見出した。

以上のように、本論文はパターン認識受容体の細胞膜への輸送機構をはじめて明らかにしたもので、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は、本論文が博士（バイオサイエンス）の学位論文として価値あるものと認めた。