

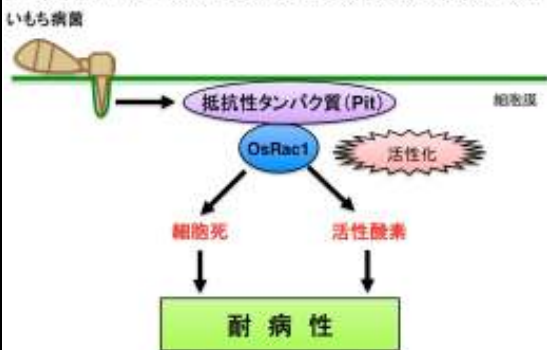
研究テーマ (和文) A	植物免疫テクノロジーを利用した耐病性イネの作製				
研究テーマ (欧文) A	Production of the disease resistance rice using plant immunity				
研究氏 代表者 姓名	カナ C C	姓) カワノ	名) ヨウジ	研究期間 B	2010 ~ 2011年
	漢字 C B	河野	洋治	報告年度 YR	2011年
	ローマ字 C Z	Kawano	Yoji	研究機関名	奈良先端科学技術大学院大学
研究代表者 C D 所属機関・職名	河野洋治・奈良先端科学技術大学院大学・助教				

概要 E A (600字~800字程度にまとめてください。)

抵抗性タンパク質は、カビ、細菌、ウイルス、昆虫などの病原体の侵入を感知する細胞内レセプターとして働き、植物の免疫反応の中でも最も強い免疫応答を誘導することが知られている。抵抗性タンパク質は、活性酸素の産生、防御関連遺伝子の発現、抗菌性物質の蓄積などを急速を誘導する。また、感染部位で局所的な細胞死が誘導され、病原体を感染部位に閉じ込め、その拡散と増殖を抑制する。さらに、感染部位以外にも全身獲得性抵抗性と呼ばれる防御反応を誘導して、二次感染に備える。このように、抵抗性タンパク質は、植物の自然免疫を制御する重要な細胞内レセプターである。しかしながら、抵抗性タンパク質がどのようなシグナル分子を介して植物の免疫を誘導するかは不明であった。

申請者らはこれまでに、細胞内分子スイッチである低分子量 GTP 結合タンパク質 OsRac1 がイネの免疫応答において中心的な役割を果たすことを明らかにしている (Kawano et al., Rice, 2010)。しかし、OsRac1 がどのようなレセプターからシグナルを受け、活性化するかは不明であった。我々は、OsRac1 に結合するタンパク質の探索を行い、イネの最重要病害であるいもち病菌に対するレセプターである抵抗性タンパク質 Pit を同定した (Kawano et al., Cell Host & Microbe, 2010)。Pit による抵抗性に OsRac1 が関与するか OsRac1 の発現抑制イネを用いて検討したところ、OsRac1 発現抑制イネでは Pit を介した抵抗性が抑制され、顕著にいもち病の病斑が大きくなっていることから、OsRac1 が「抵抗性タンパク質」を介した防御メカニズムにおいて重要な因子であることが明らかになった。活性型の Pit や OsRac1 をタバコで過剰発現すると、過敏反応や ROS の産生などの耐病性特有の反応が観察された。この活性型 Pit による過敏反応や ROS の産生は、ドミナントネガティブ型 OsRac1 によって抑制された。FRET を用いたバイオイメーキングで OsRac1 の活性化をモニタリングした結果、

図1. 抵抗性タンパク質とOsRac1による免疫反応の誘導機構



Pit は細胞膜上で OsRac1 に結合し、活性化型 Pit は OsRac1 を細胞膜上で活性化することが明らかになった。したがって、OsRac1 は Pit の下流で過敏反応死や ROS の産生を制御することにより、耐病性を制御することが示唆された。これらの発見は、植物の中で最も強い免疫応答を引き起こす細胞内病原菌レセプター抵抗性タンパク質を介した植物免疫のメカニズムを世界に先駆けて明らかにしたものである。本研究で得られた知見は、植物免疫を利用した耐病性イネの作製に貢献するものと考えられた。

キーワード FA	植物免疫	イネ		
----------	------	----	--	--

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA						
研究機関番号 AC					シート番号						

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Activation of a Rac GTPase by the NLR family disease resistance protein Pit plays a critical role in rice innate immunity							
	著者名 ^{GA}	Kawano et al.,	雑誌名 ^{GC}	Cell Host Microbe					
	ページ ^{GF}	362~375	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	7
雑誌	論文標題 ^{GB}	The function of Rac small GTPase and associated proteins in rice innate immunity							
	著者名 ^{GA}	Kawano et al.,	雑誌名 ^{GC}	Rice					
	ページ ^{GF}	112 ~ 121	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	3
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}	植物免疫受容体の最前線 GTP 結合タンパク質 OsRac1 を中心として							
	書名 ^{HC}	細胞工学							
	出版者 ^{HB}	秀潤社	発行年 ^{HD}	2	0	1	0	総ページ ^{HE}	1030-1034
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

The nucleotide-binding domain and leucine-rich repeat-containing (NLR) family proteins recognize pathogen-derived molecules and trigger immune responses in both plants and animals. In plants, the direct or indirect recognition of specific pathogen effectors by NLRs culminates in a hypersensitive response (HR) and the production of reactive oxygen species (ROS), key components of the plant defense response. However, the molecules activated by NLRs and how they induce immune responses are largely unknown. We found that the rice GTPase OsRac1 at the plasma membrane interacts directly with Pit, an NLR protein that confers resistance to the rice blast fungus. OsRac1 contributes to Pit-mediated ROS production as well as the HR and is required for Pit-mediated disease resistance in rice. Furthermore, the active form of Pit induces the activation of OsRac1 at the plasma membrane. Thus, OsRac1 is activated by Pit during pathogen attack and plays a critical role in Pit-mediated immunity in rice. Findings of this study was thought to contribute to the production of disease resistant rice plants using plant immunity.