様　式　Ｃ－７－１

平成２４年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1．機関番号　1 4 6 0 3

2．研究機関名　奈良先端科学技術大学院大学

3．研究種目名　新学術領域研究（研究領域提案型）

4．補助事業期間　平成２４年度～平成２５年度

5．課題番号　2 4 1 1 3 5 1 5

6．研究課題　遺伝子対遺伝子説の新展開：ペア抵抗性遺伝子による植物免疫の誘導機構の解明

7．研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 4 0 6 1 7 5	カワノ　ヨウジ 河野　洋治	バイオサイエンス研究科	助教

8．研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9．研究実績の概要

抵抗性タンパク質Pitによる免疫スイッチOsRac1の活性化機構の解明

植物の抵抗性遺伝子産物（以下、抵抗性タンパク質）は、病原体を認識する細胞内レセプターとして働くことが知られている。現在、抵抗性タンパク質の活性化機構やシグナル伝達機構に関しては、ほとんど明らかになっていない。我々はこれまでに、いもち病菌に対する抵抗性タンパク質であるPitが植物免疫のスイッチタンパク質である低分子量Gタンパク質OsRac1を活性化し、いもち病菌に対する抵抗性に関与することを明らかにしている。しかしながら、どのような分子メカニズムで、PitがOsRac1を活性化するのかは不明であった。本研究で、Pitの相互作用タンパク質として、OsRac1を活性化しうるGDP/GTP exchange factor（GEF）ドメインを有するOsSPIKE1を同定した。酵母ツーハイブリッドを用いた解析から、OsSPIKE1とOsRac1が結合することが明らかになった。さらに、OsSPIKE1 RNAiイネでは、Pitによって誘導される抵抗性が抑制されていることを見出した。以上の結果から、PitはOsSPIKE1を介してOsRac1を活性化し、抵抗性を誘導している可能性が考えられた。

10. キーワード

(1) イネ　(2) 耐病性　(3) 抵抗性遺伝子　(4)

(5)　(6)　(7)　(8)

11. 現在までの達成度

（区分）（2）おおむね順調に進展している。

（理由）

本研究で、Pitの相互作用タンパク質として、OsRac1を活性化しうるGDP/GTP exchange factor（GEF）ドメインを有するOsSPIKE1を同定した。PitはOsSPIKE1を介してOsRac1を活性化し、抵抗性を誘導している可能性を見出した。この結果は、抵抗性タンパク質Pitによる免疫スイッチOsRac1の活性化機構の解明繋がる。また、OsRac1の上流に位置する免疫レセプターである抵抗性タンパク質PitとPia（RGA4とRGA5)、さらに、Piaのいもち病菌由来のリガンドであるPex22の形質転換体を用いた免疫沈降を行い、質量分析器によりこれらの相互作用分子の同定を試みた。その結果、抵抗性タンパク質のシグナル伝達に関わると考えられる新規タンパク質の同定している。以上のように、研究計画はおおむね順調に進展している。

12. 今後の研究の推進方策

（今後の推進方策）

ペア抵抗性遺伝子RGA4-RGA5と単独の遺伝子で働くPitによる病原体の非病原性遺伝子の認識機構からOsRac1活性化に至るシグナル伝達機構をタンパク質レベルで明らかにする。得られた知見から、植物-病原体間の遺伝子相互作用をタンパク質レベルで体系的に理解する。特に、遺伝子数の違いによる植物免疫の誘導機構の違いに着目して解析を行う。多くの場合、抵抗性遺伝子座には、複数のNB-LRR型抵抗性遺伝子様の遺伝子がクラスターをなすという特徴的な痕跡が見られる。実際に、RGA4とRGA5もNB-LRR型遺伝子クラスターの中に隣接して存在する抵抗性遺伝子である。上記で得られたタンパク質レベルでの分子メカニズムをもとに、進化の過程で何故このような遺伝子クラスターが形成されたのか、その意義の解明も試みる。

13.研究発表（平成24年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計(5)件　うち査読付論文 計(5)件

著者名	論文標題 【掲載確定】
Akamtsu A	An OsCEBiP/OsCERK1-OsRacGEF1-OsRac1 Module Is an Essential Early Component of Chitin-Induced Rice Immunity

雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Cell Host Microbe	有	4	2013	In press

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
なし

著者名	論文標題 【掲載確定】
Wamaitha MJ	OsRap2.6 transcription factor contributes to rice innate immunity through its interaction with Receptor for Activated Kinase-C

雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Rice	有	5	2012	35

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
10.1093/pcp/pcs033

著者名	論文標題 【掲載確定】
Kim SH	The bHLH Rac Immunity1 (RAI1) Is Activated by OsRac1 via OsMAPK3 and OsMAPK6 in Rice Immunity

雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Plant Cell Physiol.	有	4	2012	40-54

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
なし

著 者 名	論 文 標 題 【掲載確定】
Horii Y	Interaction of alpha-taxilin localized on intracellular components with the microtubule cytoskeleton

雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Cell Struct Funct	有	2	2012	111-26

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
なし

著 者 名	論 文 標 題 【掲載確定】
Kaneko-Kawano T	Dynamic Regulation of Myosin Light Chain Phosphorylation by Rho-kinase

雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
PLoS ONE	有	6	2012	e39269

掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）
なし

〔学会発表〕 計（2）件　うち招待講演 計（0）件

発 表 者 名	発 表 標 題 【発表確定】
河野 洋治	抵抗性タンパク質PitによるOsSPIKE1を介した低分子量Gタンパク質OsRac1活性化機構の解明

学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本植物生理学会	2013年03月23日	岡山大学

発 表 者 名	発 表 標 題 【発表確定】
河野 洋治	細胞膜上でのNLRファミリー免疫受容体PitによるRhoファミリーGタンパク質OsRac1の活性化がイネ免疫に重要である

学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
日本分子生物学会年会	2012年12月14日	福岡県 福岡市

〔図書〕 計（０）件

著 者 名	出 版 社

書　名	発行年	総ページ数

14.研究成果による産業財産権の出願･取得状況

〔出願〕 計（０）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内･外国の別

〔取得〕 計（０）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内･外国の別
				出願年月日	

15.備考

島本研
http://bsw3.naist.jp/simamoto/simamoto.html