

様式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成23年度）

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 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成23年度～平成24年度

5. 課題番号

2	3	7	7	0	0	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 病原体レセプター抵抗性タンパク質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

抵抗性タンパク質は、病原体の侵入を感知する細胞内レセプターとして働き、植物の中で最も強い免疫応答を誘導する重要な分子である。抵抗性タンパク質の活性化機構やシグナル伝達機構は長い間不明であったが、申請者は、イネのいもち病菌の抵抗性タンパク質 Pit が G タンパク質 OsRac1 の活性化を介して植物の免疫を誘導することを見出した。その研究の過程で、抵抗性タンパク質の下流には、OsRac1 以外のシグナル伝達経路も存在することを見出した。本研究では、抵抗性タンパク質の相互作用分子を網羅的に同定し、得られた相互作用分子の免疫における貢献度を定量的な解析を用いて算出して、それらの重要度を評価する。以上の解析を通して、抵抗性タンパク質による植物免疫の誘導機構の全体像を理解する。また、抵抗性タンパク質の細胞内輸送機構や活性化機構の解明も試みる。

恒常的活性型の OsRac1 により発現誘導がされる転写因子を検索したところ、basic helix-loop-helix 型転写因子である Rac Immunity 1 (RAI1) を得た。RAI1 のアクティベーションタグラインは、顕著に耐病性が向上しており、RIM1 が耐病性に関与する分子であることが明らかになった。RAI1 により発現が調節される遺伝子として、PAL1 と OsWRKY19 を同定した。RAI1 のアクティベーションタグラインでは、PAL1 と OsWRKY19 の発現が上昇し、反対に、RIM1 RNAi 個体では発現が減少した。さらに、ゲルシフトアッセイにより、RIM1 が PAL1 と OsWRKY19 のプロモーター部位に直接結合することも見出した。以上の結果から、RAI1 は PAL1 と WRKY29 のプロモーター部位に直接結合して、それらの遺伝子発現調節をしていることが明らかになった。

10. キーワード

(1) イネ	(2) 植物免疫	(3) OsRac1	(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)

本研究課題では、申請時に3つの視点から解析を行うことを目標とした。いずれの解析も順調に研究が進展しており当初の目的を達成している。今後も、遺伝学、分子生物学、細胞生物学、生化学などの様々な手法を駆使して、抵抗性タンパク質を中心とする植物自然免疫応答における役割の解析を行う。特に、平成23年度は、抵抗性タンパク質の相互作用分子OsRac1により誘導される防御関連遺伝子の同定を行った。その結果、以上の解析を通して、抵抗性タンパク質による植物免疫の誘導機構の全体像を理解する。また、抵抗性タンパク質の細胞内輸送機構や活性化機構の解明も試みる。basic helix-loop-helix型転写因子であるRac Immunity1 (RAI1)は、PAL1とWRKY29のプロモーター部位に直接結合して、それらの遺伝子発現調節をしていることが明らかになった。また、予備的結果から、RAI1がMAPK3とMAPK6に直接相互作用することを明らかにした。さらに、OsRac1とMAPK3及びMAPK6も複合体を形成することを見出した。MAPK3あるいはMAPK6依存的にPAL1とOsWRKY19の発現が誘導されることを明らかにした。以上の結果から、OsRac1はMAPK3あるいはMAPK6によるリン酸化を介して転写因子RAI1の活性を調節し、PAL1とOsWRKY19の発現を調節することを明らかにした。

このように本計画は、当初の計画通りおおむね順調に進展している。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

上述のように、本研究は当初の計画通り順調に進行している。したがって、今後も研究計画に沿って、研究を推進する。未使用額が生じた要因は、天候の不順のため感染実験が1回行えなかったのが原因で、研究の進捗状況に合わせて予算執行計画を変更したことに伴うものである。また、次年度、今年度行うことができなかった感染実験を行い、請求額と合わせて執行する予定である。

(次年度の研究費の使用計画)

研究は申請者と大学院生(研究協力者)2名の合計3人で構成される研究計画であり、消耗品に年間100万円程度の予算が必要になる。旅費に関しては研究発表や情報収集のために、国内学会(20万円)を年2回(植物病理学会、植物生理学会)、海外学会(40万円)を年1回(アメリカ細胞生物学会)参加する予定である。以上の消耗品及び旅費は本研究を推進するために必要であり、金額的にも妥当であると考えられる。

13. 研究発表(平成23年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(1)件 うち査読付論文 計(1)件

著者名		論文標題			
SH Kim, T. 他6名, Y. Kawano, 他1名, and K. Shimamoto		The bHLH Rac Immunity1 (RAI1) Is Activ			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant and Cell Physiology	有	53	2 0 1 2	740-54	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
22437844					

〔学会発表〕計(0)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
学会等名	発表年月日	発表場所	

〔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

<http://bsw3.aist-nara.ac.jp/simamoto/simamoto.html>