

平成25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 特別研究員奨励費      4. 研究期間 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号 

2	3	・	8	3	4	9
---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 膜ラフトを介した植物病害抵抗性機構の解明とその育種利用

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	ながの 長野	みのる 稔	バイオサイエンス研究科 特別研究員 (PD)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

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

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

膜ラフトはステロールとスフィンゴ脂質から形成される主に細胞膜上に存在する小さな膜ドメインであり、数多くの膜タンパク質の足場となることで、様々な細胞内反応に関与することが報告されている。最近の研究から、植物の耐病性に関与する受容体や低分子量 G タンパク質である OsRac1 などが膜ラフトに存在する可能性が報告された。しかしながら、膜ラフトがいかに植物の免疫機構を制御するかについては未だ明らかとなっていない。そこで本研究では、膜ラフト形成に重要であると考えられるスフィンゴ脂質 2-ヒドロキシ脂肪酸を改変することで、膜ラフトとイネの耐病性との関係について明らかにしようと試みた。

イネには 2 因子のスフィンゴ脂質脂肪酸 2-ヒドロキシラーゼ (OsFAH1, OsFAH2) が存在する。RNAi 法を用いて *OsFAH1* と *OsFAH2* をダブルノックダウンさせたところ、イネの 2-ヒドロキシ脂肪酸を有したスフィンゴ脂質が減少することで膜ラフトが減少することを明らかにした。また、膜ラフトがイネいもち病菌耐性に必須であり、そのメカニズムは低分子量 G タンパク質 OsRac1 と NADPH オキシダーゼ OsRboh が病害応答時に膜ラフトに局在することによる活性酸素種 (ROS) シグナリングの活性化によるものであることを示した。さらに、イネに 9 つ存在する OsRbohs のうちどれが病害応答性膜ラフト局在型 OsRboh であるか決定するために、RNAi 法を用いたノックダウン体を作製し解析した結果、OsRbohB と OsRbohH がイネにおける病害応答性膜ラフト局在型 OsRboh であるという知見を得た。以上の結果から、スフィンゴ脂質 2-ヒドロキシ脂肪酸が形成する膜ラフトは、イネ耐病性に重要な OsRac1 と OsRbohB/H の足場となることで ROS の産生を促し、耐病性に寄与することを明らかとした。

10. キーワード

- (1) 膜ラフト                      (2) 植物免疫                      (3) イネ                      (4) スフィンゴ脂質

(注)・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷し、左端を糊付けすること。

(8)

## 11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。  
 <区分>①当初の計画以上に進展している。②おおむね順調に進展している。③やや遅れている。④遅れている。

(区分)

(理由) 本研究課題は平成25年度が最終年度のため、記入しない。

## 12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究課題は平成25年度が最終年度のため、記入しない。

## 13. 研究発表 (平成25年度の研究成果)

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

[雑誌論文] 計(3)件 うち査読付論文 計(3)件

著者名	論文標題						
Tamotsu Tanaka, Takashi Kida, Hiroyuki Imai, Jun-ichi Morishige, Sachika Uozumi, Kiyoshi Satouchi, Minoru Nagano and Akira Tokumura	Identification of a sphingolipid-specific phospholipase D activity associated with the generation of phytoceramide-1-phosphate in cabbage leaves.						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
The FEBS Journal	有	280	2	0	1	3	3797-3809
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
10.1111/febs.12374							

著者名	論文標題						
Maki Kawai-Yamada, Minoru Nagano, Masayuki Kakimoto and Hirofumi Uchimiya	Plastidic protein Cdf1 is essential in Arabidopsis embryogenesis.						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Planta	有	239	2	0	1	4	39-46
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
10.1007/s00425-013-1966-1							

著者名	論文標題						
Minoru Nagano, Toshiki Ishikawa, Yoshie Ogawa, Mitsuru Iwabushi, Akari Nakasone, Ko Shimamoto, Hirofumi Uchimiya and Maki Kawai-Yamada	Arabidopsis Bax inhibitor-1 promotes sphingolipid synthesis during cold stress by interacting with ceramide-modifying enzymes.						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Planta	有	in press					
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷し、左端を糊付けすること。

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		
長野稔、石川寿樹、藤原正幸、深尾陽一朗、川合真紀、島本功	スフィンゴ脂質2-ヒドロキシ脂肪酸は膜ラフト形成を介してイネの耐病性を制御する		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第26回植物脂質シンポジウム	2013年9月	北海道大学(札幌)	

発表者名	発表標題		
長野稔、石川寿樹、藤原正幸、深尾陽一朗、川合真紀、島本功	膜ラフトはNADPHオキシダーゼの制御を介してイネ自然免疫機構に関与する		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第55回日本植物生理学会年会	2014年3月	富山大学(富山)	

【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

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--