

平成21年度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      特定領域研究      4. 研究期間      平成18年度～平成22年度
5. 課題番号 1 8 0 7 5 0 0 8
6. 研究課題名      初期受粉過程における生殖障壁の分子解析

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
7 0 2 7 3 8 3 6	フリガナ 高山 誠司	バイオサイエンス研究科	教授

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
	フリガナ		

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。

1. 「和合シグナル」検出系の確立とシグナル分子性状解析  
 「和合シグナル」活性を定量的に追跡するために、 $[Ca^{2+}]$ センサー色素を含ませた微小ビーズを用いる新たな検出系を確立した。*Brassica rapa* 花粉表層物質を分画し、本系により活性を追跡したところ、脂溶性画分と水溶性画分の両者が「和合シグナル」活性に必要であることが判明した。また、*Arabidopsis thaliana* を変異原処理し、不稔性株の収集を進めた。これら不稔性株の中から「和合シグナル」の情報伝達系に変異を持つ株の探索を開始した。

2. 「和合シグナル」により誘導される水/ $Ca^{2+}$ 輸送経路の解明  
 乳頭細胞から花粉への水の供給にアクアポリン分子 (PIPs) の関与が示唆されてきたが、実際に機能する分子種は特定できていない。そこで、乳頭細胞をレーザーマイクロダイセクション法により回収し、マイクロアレイにより本組織で高発現のPIP分子種を複数特定した。これらPIP分子種は、いずれも受粉前後で発現レベルが変動しないことが示され、水の輸送調節が発現後調節により行われていることが示唆された。一方、同じくマイクロアレイ解析により、柱頭において受粉後に発現上昇する $Ca^{2+}$ 輸送体 (ACAs) の分子種が複数同定された。その内の一分子種について、酵母変異体を用いた相補実験により、実際 $Ca^{2+}$ 輸送活性を持つことが確認された。

3. 和合受粉時における花粉管内 $Ca^{2+}$ 動態の解析  
 和合受粉時の花粉管内の $Ca^{2+}$ 動態を明らかにする目的で、 $Ca^{2+}$ センサー蛋白質 YC3.6 を花粉内に発現させた。従来より *in vitro* 培養花粉管先端では $Ca^{2+}$ オシレーションが観察され、これが花粉管の伸長に必須であると考えられてきたが、*in vivo* の状態で乳頭細胞壁内を伸長する花粉管にはオシレーションが観察されないという、通説を覆す結果を得た。

10. キーワード

- |             |             |           |
|-------------|-------------|-----------|
| (1) 受粉      | (2) アブラナ科植物 | (3) カルシウム |
| (4) アクアポリン  | (5) 乳頭細胞    | (6) 花粉    |
| (7) マイクロアレイ | (8) 情報伝達    |           |

(裏面に続く)

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 2 ）件    うち査読付論文 計（ 2 ）件

著者名	論文標 題			
Iwano, M.	Fine-tuning of the cytoplsmic Ca <sup>2+</sup> concentration is essential for pollen tube growth			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Plant Physiol.	有	150	2009	1-13

著者名	論文標 題			
Isokawa, S.	Novel self-compatible lines of <i>Brassica rapa</i> L. isolated from the Japanese bulk-populations			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Genes Genet. Syst.	有		2010	In press

著者名	論文標 題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 10 ）件    うち招待講演 計（ 6 ）件

発表者名	発表標 題	
Iwano, M.	Three dimensional analysis of the vacuolar atructure in papilla cells during self- and cross-pollination in Brassicaceae	
学会等名	発表年月日	発表場所
6th International Symposium on Electron Microscopy in Medicine and Biology 2009	2009年9月16-18日	Kobe, Japan

発表者名	発表標 題	
Iwano, M.	Fine tuning of the cytoplasmic calcium concentration is essential for pollen tube growth	
学会等名	発表年月日	発表場所
9th International Plant Molecular Biology	2009年10月25-30日	St. Louis, USA

発表者名	発表標 題	
Takayama, S.	Self-incompatibility signaling in <i>Brassica</i>	
学会等名	発表年月日	発表場所
Symposium “Pollen/Self-incompatibility” in 9th International Plant Molecular Biology (IPMB)	2009年10月25-30日	St. Louis, USA

発表者名	発表標 題	
Takayama, S.	Self-incompatibility signaling in the Brassicaceae	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Symposium of Cell-Cell Communication in Plant Reproduction	2010年3月11-12日	Nara, Japan

発表者名	発表標 題	
高山誠司	被子植物が自家受精を回避するメカニズム	
学会等名	発表年月日	発表場所
平成21年度日本動物学会中部支部大会公開シンポジウム	2009年8月1日	名古屋

発表者名	発表標題		
岩野恵	アブラナ科植物におけるアロ認識機構		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第82回日本生化学会, シンポジウム	2009年10月23日	神戸	

発表者名	発表標題		
岩野恵	バイオイメーjingによるアブラナ科植物アロ認証機構の解析		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第32回日本分子生物学会ワークショップ	2009年12月10日	横浜	

発表者名	発表標題		
小川宣仁	アブラナ科植物の受粉時におけるアクアポリンの役割		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第51回日本植物生理学会	2010年3月18-21日	熊本	

発表者名	発表標題		
Lao, X.	Analysis of molecular mechanism of self-incompatibility in the Brassicaceae		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第51回日本植物生理学会	2010年3月18-21日	熊本	

発表者名	発表標題		
大原圭子	アブラナ科植物の雌ざい乳頭細胞で発現する遺伝子群の解析		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第51回日本植物生理学会	2010年3月18-21日	熊本	

〔図書〕 計 ( 1 ) 件

著者名	出版社		
Kaothien-Nakayama, P.	Springer		
書名	発行年	総ページ数	
“Self-incompatibility system in flowering plant” in Plant Developmental Biology-Biotechnological Perspectives, Vol.1	2010	459-485	

12. 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

13. 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。

<a href="http://bsw3.naist.jp/takayama/index.html">http://bsw3.naist.jp/takayama/index.html</a>
---