

様 式 C - 7 - 1

平成 26 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. 研究期間 平成 23 年度～平成 27 年度
5. 課題番号

2	3	1	1	3	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 交雑適合性に関わる遺伝子間の調和と軋轢の分子機構

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	タカヤマ セイジ 高山 誠司	バイオサイエンス研究科	教授

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

<p>以下2項目のゲノム遺伝子相関現象の解明を目的として研究を行った。</p> <p>1. 対立遺伝子間におけるエピジェネティックな優劣性発現制御機構の解明 アブラナ科植物 <i>Brassica rapa</i> において新たに見出された低分子RNAの一分子種 Smi2 が、class-II に属する S8 プロタイプ間の直線的な優劣性 (S44 > S60 > S40 > S29) を決定する因子である可能性が強く示唆された。優性側 S8 プロタイプより作られる Smi2 は、いずれも劣性側 S8 プロタイプの SP11 プロモーター領域と高い相同性を示し、当該遺伝子の DNA メチル化、サイレンシングを誘導しているものと予測された。また、最劣性の S29 プロタイプでは、塩基置換により Smi2 が前駆体から切り出されておらず、それが他の S8 プロタイプのサイレンシングを誘導しない理由である可能性が示唆された。</p> <p>2. 遺伝子重複を介した非自己対立遺伝子認識機構の解明 花粉トランスクリプトーム解析より、ナス科植物 <i>Petunia hybrida</i> の各 S8 プロタイプは 16-20 の花粉因子 SLFs を持ち、それらは 18 種類のタイプに分類されることが判明した。また、SLFs の配列上には S8 プロタイプ間で多数の組換えが検出され、進化の過程で gene conversion 等により SLFs の受け渡しが行われてきたことが示唆された。また、この gene conversion を介した SLFs の受け渡しが、自家和合性株への自然変異にも奇与していることが示唆された。</p>

10. キーワード

- | | | | |
|---------|---------------|------------|---------|
| (1) 遺伝学 | (2) 遺伝子 | (3) ゲノム | (4) 植物 |
| (5) 進化 | (6) エピジェネティクス | (7) 自家不和合性 | (8) 優劣性 |

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)

- 対立遺伝子間におけるエピジェネティックな優劣性発現制御機構の解明
アブラナ科植物 *B. rapa* の自家不和合性花粉因子の対立遺伝子間に認められる複雑な優劣性関係を説明しうる低分子RNAを発見することに成功した。実験的証明を目指して進めている形質転換実験も順調に進んでおり、本機構の優劣性への普遍的関与を証明できるものと期待している。
- 遺伝子重複を介した非自己対立遺伝子認識機構の解明
ナス科植物の自家不和合性の非自己認識に関与する花粉因子を網羅的に同定すると共に、これら多数の花粉因子が生み出されてくる過程で、遺伝子重複に加え、自家不和合性遺伝子座では起きないと考えられていたgene conversionが起きているという新たな発見をし、世界に先駆けて報告することができた。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

- 対立遺伝子間におけるエピジェネティックな優劣性発現制御機構の証明
新たに見出した低分子RNA (Sm12) について、自家不和合性花粉因子の対立遺伝子間の複雑な直線的優劣性を決定する因子であることを形質転換実験等により証明し報告する。また、雌すい因子の対立遺伝子間の優劣性の機構にも類似の機構が関与している可能性を検証する。また、低分子RNAが劣性側対立遺伝子の発現を強力に抑制する分子機構についても解明を進める。
- 遺伝子重複を介した非自己対立遺伝子認識機構の解明
花粉因子遺伝子周辺の塩基配列を複数のSハプロタイプ間で比較解析し、非自己認識系が進化してきた道筋について最新の分子モデルを提唱する。自己認識系と非自己認識系の進化過程における相違点を考察する。

13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(3)件 うち査読付論文 計(3)件

著者名		論文標題			
Tetsuyuki Entani, Ken-ichi Kubo, Shin Isogai, Yoichiro Fukao, Masahiro Shirakawa, Akira Isogai, Seiji Takayama		Ubiquitin-proteasome-mediated degradation of S-RNase in a solanaceous cross-compatibility reaction.			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant Journal	有	78	2014	1014-1021	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1111/tpj.12528					

著者名		論文標題			
Tomoki Matsuda, Mai Matsushima, Moe Nabemoto, Masaaki Osaka, Satomi Sakazono, Hiromi Masuko-Suzuki, Hirokazu Takahashi, Mikiko Nakazono, Megumi Iwano, Seiji Takayama, Kentaro K. Shimizu, Katsuzumi Okumura, Go Suzuki, Masao Watanabe, Keita Suwabe		Transcriptional characteristics and differences in Arabidopsis stigmatic papilla cells pre- and post-pollination			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant & Cell Physiology	有	56	2015	663-673	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1093/pcp/pcu209					

著者名		論文標題			
Ken-ichi Kubo, Timothy Paape, Masaomi Hatakeyama, Tetsuyuki Entani, Akie Takara, Kie Kajihara, Mai Tsukahara, Rie Shimizu-Inatsugi, Kentaro K. Shimizu, Seiji Takayama		Gene duplication and genetic exchange drive the evolution of S-RNase-based self-incompatibility in Petunia			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Nature Plants	有	1	2015	14005	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1038/nplants.2014.5					

〔学会発表〕計(3)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
久保健一、円谷徹之、岩野恵、高山誠司		植物の自家不和合性機構の多様性と進化	
学会等名		発表年月日	発表場所
第37回日本分子生物学会ワークショップ「動植物における生殖戦略とその分子基盤」		2014年11月26日	パシフィコ横浜(神奈川県横浜市)

発表者名		発表標題	
Sota Fujii, Meguni Iwano, Kanae Ito, Seiji Takayama		Pollen-stigma interaction in the Brassicaceae	
学会等名		発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会シンポジウム「Molecular dissection of reproductive processes in plants」(招待講演)		2015年03月16日	東京農業大学(東京都世田谷区)

発表者名		発表標題	
久保健一、Timothy Paape、畠山剛臣、円谷徹之、清水(稲継)理恵、清水健太郎、高山誠司		遺伝子重複と遺伝子交換がS-RNase型自家不和合性の進化をドライブする	
学会等名		発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会		2015年03月18日	東京農業大学(東京都世田谷区)

〔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

ゲノム・遺伝子相関 新しい遺伝学分野の創成ー
<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/genetics/>
 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科細胞間情報学研究室
<http://bsw3.naist.jp/takayama/>