

## 平成 27 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 27 年度～平成 28 年度
5. 課題番号 

1	5	H	0	1	3	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 細胞周期の進行に伴うヒストン修飾による転写制御

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 5 1 7 0 9 6	イトウ トシロウ 伊藤 寿朗	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

本研究は、花幹細胞の増殖を抑制する機能を持つKNU遺伝子のバイotime制御系をモデルとして、細胞周期とヒストン修飾のかかわりを単一細胞レベルで解析すること、KNUの作用機構を明らかにすることを目指して研究を行ってきた。具体的には、KNUによるWUSの転写抑制メカニズムを解明するために、KNUの発現とヒストンの修飾H3K27me3状態の変化を花発生時期特異的にとらえた。その結果、H3K27me3の蓄積よりも先に転写レベルでの抑制が始まっていることを見いだした。すなわち、抑制的ヒストン修飾は抑制状態の維持に必要であるが、転写抑制の開始には他のメカニズムがあることが示唆された。そこで我々はKNUはWUSの活性化に必要な因子の結合阻害の機能を持つとの作業仮説のもと、WUSの既知の活性化因子であるSWI/SNF複合体であるSPLAYED (SYD)の結合性を調べた。その結果、KNUの誘導後、即座にSYDの結合阻害が確認された。上記の観察にもとづき、KNUによるWUSの二段階の転写抑制機構を提案するための論文を作成中である。また、KNUの誘導タイミングは、修飾ヌクレオソームの数の対数に比例するとの数理モデル解析を検証する昨年度の研究により、発現時期の遅れたものや、まったく発現しなくなるものが得られた。本年度は、花発生の同調系を用いることにより定量的なデータを得ることをめざす。これにより、合成生物学的に数理モデルを検証し、細胞周期の進行およびレポーター遺伝子のイメージング解析と組み合わせで解析を進める。

## 10. キーワード

- |          |           |          |               |
|----------|-----------|----------|---------------|
| (1) 発現制御 | (2) 発生・分化 | (3) 細胞周期 | (4) エピジェネティクス |
| (5)      | (6)       | (7)      | (8)           |

## 11. 現在までの進捗状況

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

当初の計画のうちKNUとWUSとの関連性にかんしては、順調にデータが集まり、論文を投稿予定である。一細胞における観察、数理モデル解析にかんしては、予想以上にレポーター遺伝子がサイレンシングされるものが多く、解析数を増やして実験をやり直す必要がある。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

本年度は、花発生の同調系を用いることにより定量的なデータを得ることをめざす。これにより、合成生物学的に数理モデルを検証し、細胞周期の進行およびレポーター遺伝子のイメージング解析と組み合わせ解析を進める。さらに細胞周期の阻害剤により、周期を同調させた植物培養細胞において、レポーター遺伝子の発現を解析する。同時に抑制的ヒストン修飾H3K27me3やポリコム因子の結合性(エピトープタグ入ったポリコム因子群のトランス遺伝子系は作成済み)の生化学的解析を行う。培養細胞における同調の割合が低いことも考え、共同研究者である奈良先端科学技術大学院大学 梅田博士らにより開発された細胞周期プローブを活用して、細胞周期の進行を可視化も開始する。本年度は最終年度であり、上記のデータを論文にまとめる。

## 13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(4)件/うち査読付論文 計(4)件/うち国際共著論文 計(4)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題【掲載確定】				
Breuil-Broyer, S., Trehin, C., Morel, P., Boltz, V., Sun, B., Chambrier, P., Ito, T., Negrutiu, I.		Analysis of the Arabidopsis superman allelic series and the interactions with other genes demonstrate developmental robustness and joint specification of male-female boundary, flower meristem termination, and carpel compartmentalization.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Annals of Botany	有	-	2016	-	該当する	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
Gan, E-S., Xu, Y., and Ito, T.		Dynamics of H3K27me3 methylation and demethylation in plant development				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Plant Signaling & Behavior	有	10	2015	e1027851	該当する	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.1080/15592324.2015.1027851						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
Sun, B. and Ito, T		Regulation of Floral Stem Cell Termination in Arabidopsis				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Frontiers in Plant Science	有	6	2015	17	該当する	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
10.3389/fpls.2015.00017						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(課題番号: 15H01356)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

著者名		論文標題				
Guo, S, Sun, B., Looi, L-S., Xu, Y., Gan, E-S., Huang, J. and Ito, T		Co-ordination of flower development through epigenetic regulation in two model species: rice and Arabidopsis.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Plant Cell & Physiology	有	56	2 0 1 5	830-842	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1093/pcp/pcv037						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

(学会発表) 計(4)件/うち招待講演 計(4)件/うち国際学会 計(2)件

発表者名		発表標題	
Toshiro Ito		Epigenetic processor to coordinate growth and differentiation in ever-changing environment	
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on Molecular Biology & Biotechnology (ICMBB) in conjunction with the 23rd MSMBB Scientific Meeting (招待講演) (国際学会)	2016年03月09日 ~ 2016年03月11日	Kuala Lumpur, Malaysia	

発表者名		発表標題	
Toshiro Ito		Spatiotemporal-specific Regulation of Floral Stem Cells	
学会等名	発表年月日	発表場所	
Keystone Symposia on Plant Epigenetics: From Genotype to Phenotype (招待講演) (国際学会)	2016年02月15日 ~ 2016年02月20日	New Mexico, USA	

発表者名		発表標題	
伊藤 寿朗		An epigenetic processor to coordinate growth and differentiation of floral stem cells	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本分子生物学会 (招待講演)	2015年12月01日 ~ 2015年12月04日	神戸ポートアイランド(兵庫県神戸市)	

発表者名	発表標題	
伊藤 寿朗	Multi-step regulation of floral stem cells	
学会等名	発表年月日	発表場所
国立遺伝学研究所研究会「植物の生殖成長期の発生を制御する分子機構」(招待講演)	2015年11月06日 ~ 2015年11月07日	国立遺伝学研究所(静岡県三島市)

(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. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16.本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1)国際共同研究: -

17.備考

--