

様 式 C - 7 - 1

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

基盤研究(A)（一般）

4. 研究 期 間

平成 27 年度～平成 31 年度

5. 課 題 番 号

1 5 H 0 2 4 0 5

6. 研究課題名

花幹細胞におけるポリコム因子の導入、排除およびリン酸化シグナルによる活性調節

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
3 0 4 3 9 2 4 4	イシハマ ヤスシ 石濱 泰	京都大学・薬学研究科（研究院）	教授

9. 研究実績の概要

本研究では、花幹細胞の増殖と分化制御にかかわるリン酸化シグナル伝達から、エピジェネティック制御に至る分子機構を解明することを目指して研究を行ってきた。我々は、遺伝学的、生化学的解析により KNU タンパク質による WUS 遺伝子の抑制状態の維持はポリコム因子の「導入」によりもたらされるとの知見を得た。さらに 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なが、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。さらに、KNU レポーターの花芽における早期で異所的な発現を指標とした遺伝学的解析から同定したリン酸化酵素の下流経路を解明するためにシグナルの誘導系を作成して、時間軸に沿ったリン酸化プロファイリングを行った。リン酸化レベルの変化するタンパク質のうち、エピジェネティックなヒストン修飾にかかわる因子に着目して機能解析を進めている。そのうちの 1 つのクロマチン制御因子は、セリン残基のリン酸化によりタンパク質相互作用が影響を受けることを見いだしている。現在、トランスジェニック植物を作成して、その生物学的な意義を解析中である。

10. キーワード

(1) 発現制御

(2) 発生・分化

(3) 細胞周期

(4) シグナル伝達

(5)

(6)

(7)

(8)

11. 現在までの進捗状況

(区分)(1) 当初の計画以上に進展している。

(理由)

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。リン酸化タンパク質の解析においても、あるクロマチン因子の共役因子との結合性がリン酸化によって制御されているとの知見を得ており、研究は当初の計画以上に順調に推移している。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

本年度は、KNUプロモーターにおいてポリコム因子を導入して、転写レベルでの抑制をもたらすPRE配列をユビキタスな活性をもつプロモーターに結合して、バスタ薬剤耐性をもたらす個体を作出し、そのホモ個体を単離した。その種をEMS変異原処理して、バスタ耐性が回復するという指標により、ポリコム因子のリクルートおよび、活性化に関わる因子の突然変異体を同定する遺伝学的スクリーニングを開始している。この遺伝学的解析を推し進めると同時に、リン酸化プロファイリングにより得られた因子の生化学的、逆遺伝学的解析を推し進める。

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					

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