

様 式 C - 7 - 1

平成 3 0 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）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	教授		
	氏名	伊藤 寿朗		

1．研究種目名

基盤研究(A)(一般)

2．課題番号

15H02405

3．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

4．研究期間

平成 2 7 年度～令和元年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

本研究では、リン酸化シグナル伝達から、エピジェネティック制御、ホルモン制御による花幹細胞の増殖と分化制御に至る分子機構を解明することを目指してきた。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 遺伝子の抑制にはポリコム因子の「導入」によりもたらされる抑制的ヒストン修飾 H3K27me3 が必要であるとの知見を得た。さらに H3K27me3 の蓄積は抑制状態の維持に必要であるが、転写抑制の開始には KNU による SWI / SNF 複合体である SPLAYED (SYD) の結合阻害が機能していることを示した。KNU タンパク質の WUS プロモーターへの結合性を in vitro アッセイや Yeast-one hybrid アッセイにより、KNU による WUS の二段階の転写抑制機構をより確かなものとして、論文を Plant Cell (2019) にて発表した。さらに、リン酸化シグナルが WUS 遺伝子の自己制御能を変化させることによって、核内における遺伝子発現の恒常性を保っているとの論文を作成している。また、花幹細胞の増殖抑制に機能する SUP はポリコム因子 CLF と直接結合することで、オーキシン合成を抑制している。本内容を花幹細胞の増殖抑制におけるエピジェネティック機構を介したオーキシン制御の論文として EMBO Journal (2018) にて発表した。さらに CRC によるクロマチンを介したオーキシン合成酵素の制御機構の論文を Nature Communications (2018) にて発表した。ヒストンの脱メチル化酵素による ABA シグナルにおける新規フィードバック系を解明して Plant, Cell & Environment (2019) に発表した。また、関連論文を Short Communications として Plant Signaling Behavior (2019) や花幹細胞の増殖抑制機構についてのレビュー (Xu et al., J of Experimental Botany 2019) に発表した。

7．キーワード

発現制御 発生・分化 細胞周期 シグナル伝達

8．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	花幹細胞制御における KNU と WUS との関連性については、植物系のトップジャーナルである The Plant Cell (2019) にて報告した。また、CRC および SUP によるエピジェネティック制御を介した花幹細胞の増殖抑制機構は、それぞれ Nature Communications (2018) および EMBO Journal (2018) において報告した。さらに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を調節することで、自己活性化能を調節しているという新規作用機構に関しても最終的にまとめ上げる段階にある。その他、ABA シグナル系におけるヒストン脱メチル化酵素の働きを明らかにして、Plant, Cell & Environment (2019) にて報告した。

3 版

9. 今後の研究の推進方策

本年度は、幹細胞の増殖と分化のホメオスタシス制御にかかわるリン酸化シグナルによる新規制御機構の論文を公表することを第一目標とする。追実験の必要性に備えて、植物体を準備しておく。

10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 12件／うち国際共著論文 1件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Yamaguchi Nobutoshi, Huang Jiangbo, Tatsumi Yoshitaka, Abe Masato, Sugano Shigeo S., Kojima Mikiko, Takebayashi Yumiko, Kiba Takatoshi, Yokoyama Ryusuke, Nishitani Kazuhiko, Sakakibara Hitoshi, Ito Toshiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Chromatin-mediated feed-forward auxin biosynthesis in floral meristem determinacy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41467-018-07763-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Xu Yifeng, Ito Toshiro	4. 巻 3
2. 論文標題 Meristem Termination and Organ Number Control in Early Stage of Arabidopsis Flower Development	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cell Signaling	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4172/2576-1471.1000186	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Xu Yifeng, Gan Eng-Seng, Ito Toshiro	4. 巻 1830
2. 論文標題 In Situ Proximity Ligation Assay to Detect the Interaction Between Plant Transcription Factors and Other Regulatory Proteins	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant Transcription Factors. Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)	6. 最初と最後の頁 325 ~ 335
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-1-4939-8657-6_19	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Lee Ze Hong, Yamaguchi Nobutoshi, Ito Toshiro	4. 巻 1830
2. 論文標題 Using CRISPR/Cas9 System to Introduce Targeted Mutation in Arabidopsis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant Transcription Factors.Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)	6. 最初と最後の頁 93 ~ 108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-8657-6_6	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Arai Satoshi, Kriszt Rokus, Harada Kazuki, Looi Liang-Sheng, Matsuda Shogo, Wongso Devina, Suo Satoshi, Ishiura Shoichi, Tseng Yu-Hua, Raghunath Michael, Ito Toshiro, Tsuboi Takashi, Kitaguchi Tetsuya	4. 巻 130
2. 論文標題 RGB-Color Intensiometric Indicators to Visualize Spatiotemporal Dynamics of ATP in Single Cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie	6. 最初と最後の頁 11039 ~ 11044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ange.201804304	査読の有無 有
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	国際共著 該当する

1. 著者名 Xu Yifeng, Prunet Nathanael, Gan Eng - Seng, Wang Yanbin, Stewart Darragh, Wellmer Frank, Huang Jiangbo, Yamaguchi Nobutoshi, Tatsumi Yoshitaka, Kojima Mikiko, Kiba Takatoshi, Sakakibara Hitoshi, Jack Thomas P, Meyerowitz Elliot M, Ito Toshiro	4. 巻 37
2. 論文標題 SUPERMAN regulates floral whorl boundaries through control of auxin biosynthesis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 e97499 ~ e97499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embj.201797499	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Guo Siyi, Dai Shaojun, Singh Prashant K., Wang Hongyan, Wang Yanan, Tan Jeanie L. H., Wee Wanyi, Ito Toshiro	4. 巻 9
2. 論文標題 A Membrane-Bound NAC-Like Transcription Factor OsNTL5 Represses the Flowering in Oryza sativa	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2018.00555	査読の有無 有
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	国際共著 -

3 版

1. 著者名 Uemura, A., Yamaguchi, N., Xu, X., Wee, W., Ichihashi, Y., Suzuki, T., Shibata, A., Shirasu, K., and Ito, T.	4. 巻 31
2. 論文標題 Regulation of floral meristem activity through the interaction of AGAMOUS, SUPERMAN, and CLAVATA3 in Arabidopsis.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant Reproduction	6. 最初と最後の頁 89-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00497-017-0315-0	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Wu Jinfeng, Ichihashi Yasunori, Suzuki Takamasa, Shibata Arisa, Shirasu Ken, Yamaguchi Nobutoshi, Ito Toshiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Absciscic acid - dependent histone demethylation during postgermination growth arrest in Arabidopsis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant, Cell & Environment	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pce.13547	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Sun Bo, Zhou Yingying, Cai Jie, Shang Erlei, Yamaguchi Nobutoshi, Xiao Jun, Looi Liang-Sheng, Wee Wan-Yi, Gao Xiuying, Wagner Doris, Ito Toshiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Integration of transcriptional repression and Polycomb-mediated silencing of WUSCHEL in floral meristems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Plant Cell	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1105/tpc.18.00450	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Yifeng Xu, Nobutoshi Yamaguchi, Eng-Seng Gan, Toshiro Ito	4. 巻 70
2. 論文標題 When to stop: an update on molecular mechanisms of floral meristem termination	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Botany	6. 最初と最後の頁 1711 ~ 1718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jxb/erz048	査読の有無 有
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	国際共著 -

1. 著者名 Jinfeng Wu, Nobutoshi Yamaguchi & Toshiro Ito	4. 巻 -
2. 論文標題 Histone demethylases control root elongation in response to stress-signaling hormone abscisic acid	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Signaling & Behavior	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15592324.2019.1604019	査読の有無 有
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	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 7件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Spatio-temporal regulation of floral stem cell activities
3. 学会等名 PSDB 10th Annual National Convention (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Memory and induced forgetting in plants
3. 学会等名 University of the Philippines-Diliman Ateneo de University 大学訪問セミナー
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 植物における記憶定着と能動的忘却システム
3. 学会等名 さきがけ懇親会
4. 発表年 2018年

3 版

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Spatio-temporal regulation of floral stem cell activities
3. 学会等名 Henan University大学訪問セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Multi-step termination of floral stem cell activities
3. 学会等名 福建農林大学さくらサイエンスプラン
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Auxin-mediated multistep termination of floral stem cell activities
3. 学会等名 IPMB 2018（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 花幹細胞の時空間的な運命制御
3. 学会等名 京都大学形態統御学分科セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Auxin-mediated floral meristem determinacy control
3. 学会等名 25th ICSPR 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Auxin-mediated multistep termination of floral stem cell activities
3. 学会等名 Meristem 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 寿朗
2. 発表標題 Multistep termination of floral stem cell activities
3. 学会等名 Japan-Taiwan Plant Biology 2019 (JTPB2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件 (うち出願0件 / うち取得0件)

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

【研究代表者・所属研究機関控】

日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

3 版

1 4 . 備考

新聞記事など 1.伊藤寿朗、日本経済新聞「花がめしべづくりを開始するためのDNAの折りたたみ構造変化を解明」奈良先端科学技術大学院大学 2018年12月12日
アウトリーチ活動など 1.奈良先端大サイエンス塾 花のABCモデルを平易に解説した。2018年10月13日 2.奈良先端大オープンキャンパス 植物の花の形作りについて。2018年11月11日