

様式 Z - 7

平成27年度科学研究費助成事業 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(B) (一般) 4. 研究期間 平成26年度～平成28年度
5. 課題番号

2	6	2	9	1	0	6	1
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 細胞分裂から分化への変換を統御する分子機構の解明

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 2 2 1 8 1 0	ウメダ マサアキ	バイオサイエンス研究科	教授
	梅田 正明		

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
4 0 5 5 3 6 2 3	タカハシ ナオキ	バイオサイエンス研究科	助教
	高橋 直紀		

9. 研究実績の概要

シロイヌナズナの根において細胞分裂から分化への切り換えが起こるのはtransition zone (TZ)と呼ばれる領域である。これまでの研究で、TZにおいてサイトカニンシグナルがオーキシシンシグナルと拮抗することが示されていた。そこで、サイトカニン情報伝達に関わるB型レスポンスレギュレーターの分解に関わるF-boxタンパク質KMDに注目して解析したところ、KMD2がTZ付近で発現することを見出した。そこで、平成27年度はKMD2の発現及び機能解析を進めたところ、KMD2の発現はDNAメチル化状態により変化し、さらにサイトカニンの一種であるトランスゼアチン処理により低下することを明らかにした。また、KMD2の変異体では根端メリステムサイズの減少が、また過剰発現体では拡大が見られることを明らかにした。これらの結果から、TZにおいてKMD2の発現はサイトカニンにより一定レベルで抑制され、それによりB型レスポンスレギュレーターが発現が保証され、細胞分裂から分化への転換が実現すると考えられた。さらにDNA損傷ストレスを与えた際のKMD2過剰発現体の表現型を観察したところ、DNA損傷によるメリステムサイズの減少（根の伸長阻害）が起きにくくなっていることが示された。このことは、通常植物にストレスがかかるとサイトカニンの生合成が活性化されメリステムサイズが縮小するが、この迅速なストレス応答にはサイトカニン依存的なKMD2の発現抑制によるB型レスポンスレギュレーターの蓄積制御が重要であることを意味している。根においてはサイトカニンと拮抗するオーキシシンの濃度勾配が細胞分裂と分化の制御、さらにはメリステムサイズの制御に重要であることが知られている。そこで、オーキシシンとエピジェネティック制御との関係性を調べるため、DAPI染色によるクロマチン構造の解析も行い、オーキシシンシグナルがクロマチン構造を制御する一要因となっていることを見出した。

10. キーワード

- (1) 発生・分化 (2) 発現制御 (3) ゲノム (4) 植物
- (5) シグナル伝達 (6) (7) (8)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(1 / 7)

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)

KMDによるサイトカニンシグナルの制御がストレス時の細胞分裂と分化の制御に重要な役割をもつことを明らかにすることができたから。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

オーキシンによるクロマチンの構造制御について詳細に解析するとともに、その制御に関わるエピジェネティック制御因子を特定する。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

ARR遺伝子のプロモーター解析を中止し、その代わりにオーキシンによるエピジェネティック制御機構の解析を始めたため。

(使用計画)

エピジェネティック制御機構の解析を進めるため、エピジェネティック制御因子の阻害剤や免疫染色に用いる試薬の購入、さらにChIP解析等に使用する予定である。

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(1)件/うちオープンアクセス 計(1)件

著者名		論文標題				
Takatsuka, H., Umeda-Hara, C. and Umeda, M.		Cyclin-dependent kinase-activating kinases CDKD;1 and CDKD;3 are essential for preserving mitotic activity in Arabidopsis thaliana				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Plant J.	有	82	2 0 1 5	1004-1017	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1111/tpj.12872						
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				
Chen, P. and Umeda, M.		DNA double-strand breaks induce the expression of flavin-containing monooxygenase and reduce root meristem size in Arabidopsis thaliana				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Genes Cells	有	20	2 0 1 5	636-646	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1111/gtc.12255						
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				
Kobayashi, K., Suzuki, T., Iwata, E., Nakamichi, N., Suzuki, T., et al.		Transcriptional repression by MYB3R proteins regulates plant organ growth				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
EMBO J.	有	34	2 0 1 5	1992-2007	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.15252/embj.201490899						
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: 26291061)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/7)

著者名		論文標題				
Takatsuka, H. and Umeda, M.		Epigenetic control of cell division and cell differentiation in the root apex				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Front. Plant Sci.	有	6	2 0 1 5	1178	-	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.3389/fpls.2015.01178						
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)						

(学会発表) 計(7)件/うち招待講演 計(3)件/うち国際学会 計(1)件

発表者名		発表標題	
高橋直紀、丸池加奈子、高塚大知、梅田正明		根端分裂組織のサイズ制御機構	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本植物学会第79回大会(招待講演)	2015年09月06日 ~ 2015年09月08日	朱鷺メッセ・新潟コンベンションセンター(新潟県新潟市中央区)	

発表者名		発表標題	
高塚大知、梅田正明		極性をもった根の細胞成長の制御メカニズム	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本植物学会第79回大会(招待講演)	2015年09月06日 ~ 2015年09月08日	朱鷺メッセ・新潟コンベンションセンター(新潟県新潟市中央区)	

発表者名		発表標題	
高塚大知、梅田正明		Roles of epigenetic regulation in inducing DNA polyploidization in plants	
学会等名	発表年月日	発表場所	
Keystone Symposia "Plant Epigenetics: From Genotype to Phenotype"(国際学会)	2016年02月15日 ~ 2016年02月19日	Sagebrush Inn & Suites, Taos, New Mexico, USA	

(課題番号: 26291061)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(4/7)

発表者名	発表標題	
野口博史、高塚大知、梅田正明	根におけるB-type ARRの空間的発現を制御するKISS ME DEADLY遺伝子の発現解析	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回日本植物生理学会年会	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大(岩手県盛岡市)

発表者名	発表標題	
Aida Nazlyn Nazari、高塚大知、梅田正明	Roles of auxin in controlling chromatin structure	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回日本植物生理学会年会	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大(岩手県盛岡市)

発表者名	発表標題	
杉山輝樹、高塚大知、梅田正明	Control of the cell cycle in two distinct cell files of the root epidermis	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回日本植物生理学会年会	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大(岩手県盛岡市)

発表者名	発表標題	
高橋直紀、藤本啓介、梅田正明	Maintenance of genome integrity in root stem cells under DNA stress	
学会等名	発表年月日	発表場所
第57回日本植物生理学会年会(招待講演)	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大(岩手県盛岡市)

(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

植物成長制御研究室ホームページ
<http://bsw3.naist.jp/umeda/index.html>