

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22年度～平成26年度
5. 課題番号

2	2	1	1	9	0	0	9
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 根の成長を支える細胞増殖の相転換機構の解明

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 梅田 正明	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

動植物を問わず、幹細胞ゲノムは安定的に保持されないと器官成長に重篤な影響を与える。植物の根の場合、幹細胞ゲノムに損傷が入ると細胞死が起こるが、隣りの静止中心の細胞が分裂することにより、細胞死を起こした幹細胞を再び生成することが知られている。つまり、隣り合った細胞の間で細胞死と細胞分裂という異なる方向性をもった現象が同時に誘導されるが、そのメカニズムはほとんど明らかにされていない。そこで、本研究ではDNA損傷応答のマスター制御因子であるSOG1転写因子に注目して、これらの現象を協調的に制御する機構解明に取り組んだ。SOG1のマイクロアレイ解析およびChIP-Seq解析により標的遺伝子を絞り込んだところ、ブラスチノステロイドの受容やオーキシシンシグナルの阻害に関わる因子を同定することができた。そこで、これらの変異体や過剰発現体の表現型解析、およびmRNAおよびタンパク質レベルの発現解析を行った結果、オーキシシンシグナルの阻害が幹細胞の細胞死を誘導し、ブラスチノステロイドシグナルの活性化が静止中心の細胞分裂を誘導することが示唆された。また、SOG1はサイトカイニン合成を促進することにより、分裂領域の細胞をより早くDNA倍加に移行させる役割をもつことも明らかになった。以上の研究結果から、植物はDNA損傷に反応してオーキシシン、ブラスチノステロイド、サイトカイニンといった異なる種類の植物ホルモンを制御することにより、幹細胞ゲノムを維持し、分裂領域を限定化していることが示唆された。

10. キーワード

(1) DNA損傷

(2) ストレス

(3) 発現制御

(4) 発生・分化

(5) シグナル伝達

(6) 細胞分裂

(7) 細胞死

(8) ゲノム

11. 現在までの達成度

(区分)

(理由)

26年度が最終年度であるため、記入しない。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

26年度が最終年度であるため、記入しない。

13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(6)件 うち査読付論文 計(6)件

著者名		論文標題			
Okushima, Y., Shimizu, K., Ishida, T., Sugimoto, K. and Umeda, M.		Differential regulation of B2-type CDK accumulation in Arabidopsis roots			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant Cell Rep.	有	33	2 0 1 4	1033-1040	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1007/s00299-014-1581-z					

著者名		論文標題			
Yin, K., Ueda, M., Takagi, H., Kajihara, T., Sugamata Aki, S., Nobusawa, T., Umeda-Hara, C. and Umeda, M.		A dual-color marker system for in vivo visualization of cell cycle progression in Arabidopsis			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant J.	有	80	2 0 1 4	541-552	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1111/tpj.12652					

著者名		論文標題			
Takatsuka, H. and Umeda, M.		Hormonal control of cell division and elongation along differentiation trajectories in roots			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Exp. Bot.	有	65	2 0 1 4	2633-2643	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1093/jxb/ert485					

著者名		論文標題			
Yoshiyama, K. O., Kimura, S., Maki, H., Britt, A. B. and Umeda, M.		The role of SOG1, a plant-specific transcriptional regulator, in the DNA damage response			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant Signal. Behav.	有	9	2 0 1 4	e28889	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.4161/psb.28889					

著者名		論文標題			
Takahashi, N. and Umeda, M.		Cytokinins promote onset of endoreplication by controlling cell cycle machinery			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Plant Signal. Behav.	有	9	2 0 1 4	e29396	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.4161/psb.29396					

著者名		論文標題【掲載確定】			
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	
Plant J.	有	印刷中	2 0 1 5	印刷中	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

(学会発表) 計(8)件 うち招待講演 計(1)件

発表者名		発表標題	
梅田正明		DNA damage response in Arabidopsis roots	
学会等名		発表年月日	発表場所
Plant Cell Cycle Workshop(招待講演)		2014年06月29日～2014年07月01日	トジェボニ(チェコ)

発表者名		発表標題	
高塚大知、梅田正明		Cytokinins promote rapid cell elongation in Arabidopsis roots	
学会等名		発表年月日	発表場所
Auxins and Cytokinins in Plant Development International Symposium 2014		2014年06月29日～2014年07月04日	プラハ(チェコ)

発表者名		発表標題	
高橋直紀、Poyu Chen、梅田正明		DNA damage response in Arabidopsis roots	
学会等名		発表年月日	発表場所
Plant Genome Stability and Change		2014年07月18日～2014年07月20日	アシロマ(アメリカ)

発表者名		発表標題	
藤本啓介、高橋直紀、梅田正明		Brassinosteroids are involved in stem cell replenishment in Arabidopsis roots under DNA stress conditions	
学会等名		発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会年会		2015年03月16日～2015年03月18日	東京農業大(東京都世田谷区)

発表者名	発表標題	
高橋直紀、梅田正明	Regulation of auxin signaling is essential for stem cell maintenance under DNA stress conditions	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会年会	2015年03月16日～2015年03月18日	東京農業大(東京都世田谷区)

発表者名	発表標題	
荻田伸夫、奥島葉子、倉田哲也、時澤睦朋、山本義治、高橋直紀、梅田正明	DNA損傷応答に関わる転写因子SOG1の標的遺伝子の解析	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会年会	2015年03月16日～2015年03月18日	東京農業大(東京都世田谷区)

発表者名	発表標題	
史佳卉、奥田利美、服部弘嗣、稲垣宗一、坂本智昭、倉田哲也、奥島葉子、梅田正明	Identification of genes involved in DNA damage response in Arabidopsis thaliana	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会年会	2015年03月16日～2015年03月18日	東京農業大(東京都世田谷区)

発表者名	発表標題	
梅田正明、藤本啓介、高橋直紀	Stem cell replenishment maintains genome integrity	
学会等名	発表年月日	発表場所
第56回日本植物生理学会年会	2015年03月16日～2015年03月18日	東京農業大(東京都世田谷区)

〔図書〕計(1)件

著者名		出版社		
Takahashi, N. and Umeda, M.		Springer		
書名		発行年	総ページ数	
Cell Biology		2 0 1 4	該当無し	

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

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